



H. N. iog. d.

Phys. gen. 467.
529

Physica.
Apparatus physicus 205.

Woltmann.

R

THEORY AND DESCRIPTION
OF A
VENTILATOR

FOR AIRING VESSELS, VAULTS, MINES, COAL-PITS &c.
WITH SOME REMARKS ON AIRING VESSELS AND
GOODS, SUSPECTED OF INFECTION.

BY
R. WOLTMAN,

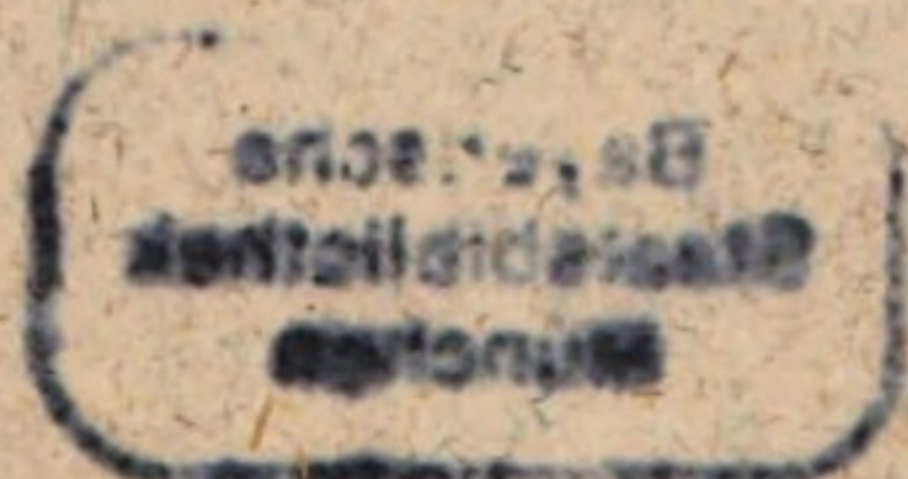
DIRECTOR OF THE HYDRAULICAL PUBLIC WORKS AT
CUXHAVEN IN THE REPUBLIC HAMBURGH'S
SERVICE.

WITH THREE PLATES.

HAMBURGH,

PRINTED FOR FR. PERTHES.

1805.



Bayrische
Staatsbibliothek
München

TO

Mr John Schuback sen.
Esq^{re}.

Sir,

I beg Your excuse for doing
myself the honour to patronize by
Your name this little essay, being my
winter lucubration, the only time left
me for study. Be pleased sir, to look
upon it not as a performance deserving

Your perusal, but merely as a small
token of my everlasting veneration and
gratitude to You for so many paternal
cares and beneficences towards my fa-
mily and to

dearest Uncle

Your most obliged and most
obedient Servant

R. WOLTMAN.

THEORY AND DESCRIPTION
OF A
VENTILATOR
FOR AIRING VESSELS &c.

§ 1.

It is well known, that stagnant air in the hollow of vessels and in other subterraneous places, if not renewed, will easily become corrupted, foul and noxious to the health and life of people. Many attempts therefore have been made, many contrivances put in practice for refreshing such inclosed air, some in the mechanical way, some by the agent of fire and chimney's, and lately by chymical inventions. The refreshment of the confined air in vessels and merchant-goods seems still more to deserve our attention at a time, when epidemi-

cal and contagious fevers are common and dreadful. For it appears not improbable, that by transporting an infected and stagnant air from a distempered country into a wholesome place, the contagion may be communicated thro the latter. Since there is no doubt of the transpirations and all evaporations of sick and dead bodies mixing with the surrounding atmosphere, of course these evaporations being contagious, the atmospherical air containing them must in some degree be considered so too. I say in some degree, because the infected fluid, or aerial particles of human body, may be dispersed or altered by the atmosphere so as to prove themselves innoxious. But on the other side we must also observe, that though no matter of sick and dead bodies was contagious at all, yet the air itself perhaps might in some regions at certain seasons become so distempered, as to occasion epidemical diseases. Now if we suppose a vessel loaden in an epidemic harbour carrying the infectious air, still more corrupted perhaps by a long voyage, to her destined place, the unloading, particularly in hot and calm weather must necessarily be esteemed dangerous. On the contrary the same vessel when at sea, being purified of the infected air, and a fresh one frequently introduced; we may when landed, boldly approach and unload her without any danger at all. As for the cargo, it is true the airing of the vessel will not clear the inside of casks, chests,

packs, bales etc. and we must rather consider these goods as *netto di fuori* and *sporco dentro*, as the expression is; therefore further care is to be taken for airing the cargo from unknown or infected countries, which however ought to be done, as it seems, with great cautiousness, since it would be very hazardous opening a number of casks and packs all at once particularly in a close and warm warehouse. But we shall leave this topic now and proceed to our principal object, which is to contribute to the means of keeping the air of vessels, either men of war or large merchantships, in a dry and refreshing state, in so much as this may be effected by a good and convenient Ventilator; not doubting of the air's refreshment will prove wholesome to the crew as well as to the cargo, since goods and victuals are perhaps as frequently endamaged by the stagnancy, brood and damp of the air, as the health of men endangered by it.

§. 2.

Some of my readers may be curious about the many methods till now in practice for airing vessels; these will find a very satisfactory account of this matter in a treatise published in danish language by Mr. *Joh. Dan. Herholdt*, translated in german by Mr. *Joh. Ambr. Markussen*; the title of the german translation is:

*The Purifiers of the air, a review
of purifying the air in mines, men of
war etc.*

The inventions given notice of by Mr. *Herholdt*, are numerous, at least thirty till forty perhaps; and none of them I remember is mentioned with preference as particularly deserving our attention; a circumstance which might induce us to believe, this skilful author presuming them all unsatisfactory and exceptionable. From this however the chemical method of fumigation by acid vapours after the invention of Dr. *Smith* and Mr. *Morveau*, are excepted. The useful effects of these remedies being duly stated and justly praised by the versed author.

I do not think myself intitled to any judgment about the efficaciousness of the steam or gas by mineral acids, but shall only venture to say, these acid remedies may not in all cases and instances surrogate the use of a good Ventilator, whose effect being not doubtful, whenever a corrupt air is to be expelled and a wholesome one introduced. But if the surrounding air should be as much infected as the inclosed one, surely in that case no effect could be expected by a Ventilator, although even in this instance the mineral acids might perhaps be employed with good success. However some just doubt, it would seem, may allways remain about the use of acid gas as a panacea for correcting the air, since we easely

conceive that fluid though not foul and stinking, yet may contain a miasm or contagious matter of different kind, not to be destroyed by acid steam. If for instance an infection was propagated by insects or invisible animalcules *, then even the common fumigation of sulphur as it seems might be preferable to nitrous gas, there being no doubt of the vapour of burning brimstone killing the flying insects. It is also perhaps not very likely, that a damp, wet air should get dry by the intervention of any solution and evaporation of saltpeter; although all dry salts will attract the wet, and dry the air. Be that however as it will, we shall by no means depreciate the good effects of the elastic steam of mineral acid proved by many instances, and not derogate the honour due to the worthy inventors of it; nevertheless we may fairly conclude, that different circumstances may require different remedies, and that a good Ventilator will still continue to be a desirable furniture for vessels in long voyages to distant countries.

The learned author of the general dictionary of the Navy, Mr. *Röding*, gives from all the Ventilators known to him, the preference to that of Mr. *Hales*, which consists after Mr. *Her-*

* *Quae per aëra intus in corpus per os ac nares perveniunt atque efficiunt difficiles morbos.*

hold's description in a pair of wooden chests, working in the manner of bellows. I have no objection to this invention except the seize; each chest being 10 feet long 4 f. 3 inch. broad and 13 inch. high, which may be inconvenient at least for a merchant vessel wanting room; perhaps also a frequent use of this Ventilator will be accompanied with frequent reparations of the instrument, as it is allmost generally the case with these sorts of engines, working in the way of bellows and pumps.

§. 3.

The Ventilator I propose will consist in a number of *Vanes*, fixed together around a *Wheel*, which when turned, puts the air in movement. A slight sampel of such a wheel is perhaps known to every one of my readers, since they may frequently have seen it under the name of a Ventilator in Windows of dwelling-rooms etc. Though in its common state and use we may rather look upon this contrivance as a whirligig or mere plaything, not deserving the name of a Ventilator, because instead of moving the air, it is moved by the air itself: and therefore the clear hole of a broken window-glass would provide for the same spontaneous but insufficient circulation of the air; yet as a perfect *wheel of vanes* (rota pinnata) of due size and construction, and moved by a particular force, will act quite different, it

may perhaps produce the desired effect; since it being well known that many small things deemed a trifle, prove very useful when constructed at a large scale. We therefore may think it well worth the trouble of an examination, what effect is to be expected by this kind of Ventilator, when made of convenient size and regulated and accommodated accordingly.

To proceed with regularity and perspicuity in our research, let us first begin with an inquiry about the best disposition of the vanes, or their most advantageous obliquity; since this point being once determined, we see the best oblique position of the vanes will be the same in all Ventilators of this kind, from any size and measure whatsoever.

Let A B fig. 1. represent a rectangular plane, for instance a polished brass plate, in oblique position, whose transverse section in the line CD through its center of gravity E being CD Fig. 2. consequently the angle of inclination of this plane, will be DCF which being an unknown quantity we shall suppose $= \alpha$; understanding α to be an arc of circle whose measure we do not yet know of, except that certainly it must be more than one and less than 90 degrees.

Supposing further this oblique plane moving in a quiet air in the direction DG or CF with a velocity $= c$ (c being understood to be the number of feet moved by the plane in 1 second of time) then the plane will strike the encoutring air, put it in motion

and drive it out of its way. Let the length AB of the plate be $= a$; the breadth DC $= b$; and DG $=$ CF $= c$; then DGFC will represent a section of the column of air deplaced in 1 Sec. the height of this section being HD $= b \sin. \alpha$, its area is $= cb \sin. \alpha$ which multiplied by the length of the plate will give us $ac b \sin. \alpha$ as the quantity of air put in motion by the plane in each second of time. But if we consider the direction of the moved air, we must conceive it to be EI or DK perpendicular to the inclined plane; since it is impossible a plane should exert a pressure in any other but perpendicular direction to its surface. Consequently in the same time the plane moves from C to K, the air will move through a space $=$ DK; therefore the velocity of the plane to that of the air, as CK : DK or as *Sin. tot.* to *Sin. α* , and taking *Sin. tot.* for unity and the velocity of the plane as already stated $= c$. we have the proportion

1 : *Sin. α* $=$ c : $c \sin. \alpha$, whose last term is the velocity of the air in the direction DK. Resolving this velocity of the air in two other, DH and HK, the first perpendicular, the latter parallel to CF; these three respective velocity's will bear the proportion of the lines DK, DH and HK; thus DK $= c \sin. \alpha$; DH will be $= c \sin. \alpha \cos. \alpha$; HK $= c \sin. \alpha^2$; each of these velocity's being multiplied by the area of the plane in motion, will give us

1) $a b c \sin. \alpha$, the quantity of air moved in the oblique direction DK.

II) $a b c \sin. \alpha \cos. \alpha$ the quantity in the direction D H.

III) $a b c \sin. \alpha \sin. \alpha$ the quantity moving in direction of H K.

But this last quantity, conceived to move in the direction of the motion, is of no use for the effect of our intended Ventilator, and it is therefore only the II quantity $= a b c \sin. \alpha \cos. \alpha$ which deserves our farther attention.

§. 4.

We have hitherto considered the air as a quiet standing fluid, and a single plane or a thin polished plate, moving in it; let us now examine what will happen, when more plates connected together follow one after another. Suppose therefore D C, H I, K L. Fig. 3. to be sections of the plates, whose area, obliquity and velocity being the same as stated before (§ 3.); and their distance $CI = IL = LN$ being equal to the breadth $CD = HI$ etc. $= b$. Now we see the plane C D moving foremost will push the air out of its way, and the subsequent H I etc. would move in a vacuum if not by other natural properties the air introduces itself again, in the emptied space. These properties are the gravitation and elasticity of the air, by which exerting a pressure equal to a column of mercury of 30 inches engl. high in every direction, it will enter and fill up any occasional void directly. Whenever therefore the plate C D moves in the direction D G, the air behind will follow it

immediately in the direction BE perpendicular to the surface of the moving plate, with the velocity $= c \sin. \alpha$, that of the plate in direction of DG or CF being $= c$. Thus we see the air descending and following the plate in the same manner and velocity, as it precedes it; with that difference however that on the backside of DC the air will not descend below the line ICF; its velocity in the direction Do, pq, which we have found to be $= c \sin. \alpha \cos. \alpha$, being opposed and annihilated by the contrary pressure of the air beneath IC; in so much that the latter would even ascend again through the opening CI did not the following plate HI stop it. Wherefore we conclude that no ascending or descending motion of air behind any foregoing plate will exist, except that occasioned by the next following one; of consequence we conceive the air between any pair of plates to be at rest in respect to the vertical direction Do or pq.

Though the following plates therefore will move the air with the same direction and velocity as the foremost, nevertheless they will not bring down the same quantity in the direction pq or rs, because every foregoing plate covers a part of the following one. To understand this clearly let from the points L, I, C, D, the Lines TL, Tr, Tp, TD be drawn perpendicular to the surfaces of the plates; then each of them will move the air contained between these perpendiculars with velocity $= c \sin. \alpha$; but the base of the moved columns of air being for the foremost plate equal to $CD = b$; is for the following ones

equal to $I_p = L_r = b \cos. \alpha$. Of consequence the quantity moved in the direction pq, rs , being for the first plate $= abc \sin. \alpha \cos. \alpha$. (§ 3.) will for each subsequent one be $= abc \sin. \alpha \cos. \alpha^2$.

§ 5.

By turning a wheel of vanes or a Ventilator, a certain quantity of air, to be determined hereafter, will pass from one side of the wheel to the other; this quantity may be justly termed the *effect* of the Ventilator. In the same manner the quantity of air, which by moving a set of plates DC, HI, KL etc. will be brought from above the line of direction MG downward under the line NF shall be understood the effect of these plates. We have determined this quantity for the first plate CD (§. 3) to be $= abc \sin. \alpha \cos. \alpha$, the velocity of the plate striking the air, being $= c$. But in respect to all the following plates HI, LM etc. we found (§. 4) this effect for each to be $= abc \sin. \alpha \cos. \alpha^2$. Hence if we imagine our set of plates to form a round circular series, they will all be in the same position, following one another, none of them being the foremost; thus supposing their number $= n$; the effect of all will be $= nab \sin. \alpha \cos. \alpha^2$; it being the quantity of air which in a Second is moved from above the side MG below NI , the plates moving in the direction MG . But if turned the contrary way from G to M , the effect will be quite the same, except

that in this case the like quantity of air will be conveyed from the side FN to GM; since in both cases all things remain the same, except the contrary direction of the motion.

Though we have supposed the plates moving in a circular way, and their rectangular form does not suit that kind of motion; yet this will be no objection to the strictness of our reasoning, since considering things only in abstract, we may very well conceive the circle, parts of whose periphery are MG and NI, to be large enough that neither the rectangularity of the plates, nor the difference of velocity of their different parts can sensibly influence the effect of the motion; thus we may conceive our plates to be the vanes fixed to a large wheel of a Ventilator.

But there is still another circumstance influencing upon the effect, and deserving therefore our attention; that is the thickness of the plates, which will diminish the effect in the same proportion as it lessens the aperture or distance in light between the vanes. If for instance the plate MN by its bulk did occupy the space MKLN entirely, its effect would vanish; the space being occupied half, the effect would be half too and so on. But if the plate was very thin in comparison to its breadth, or if its bulk bears a very minute ratio to the space NL, then the plate without sensible error might be considered as a mathematical plane.

However let the plate's MN thickness vw , be $= e$;

then the line Nw being the diminished part of NL will be $= e \operatorname{Cosec} \alpha$; consequently the aperture $wL = b - e \operatorname{Cosec} \alpha$. this being substituted in our formula in stead of b ; will give us the correct effect

$$= n a c (b - e \operatorname{Cosec} \alpha) \operatorname{Sin} \alpha \operatorname{Cos} \alpha^2$$

$$= n a c \operatorname{Cos} \alpha^2 (b \operatorname{Sin} \alpha - e).$$

The value of this expression, being a certain cube of air, produced by the motion of the vanes in one second of time, ought to be as great as possible. Therefore the letters n, a, c, b, e , assigning constant quantities, the required angle of inclination, α , must be of such measure, that the product $(b \operatorname{Sin} \alpha - e) \operatorname{Cos} \alpha^2 = b \operatorname{Sin} \alpha \operatorname{Cos} \alpha^2 - e \operatorname{Cos} \alpha^2$ gives a *maximum* whose fluent is equal to zero. Wherefore by the common rules of fluxion we shall have

$$fl. \alpha (b \operatorname{Cos} \alpha^3 - 2 b \operatorname{Sin} \alpha^2 \operatorname{Cos} \alpha + 2 e \operatorname{Cos} \alpha \operatorname{Sin} \alpha) = 0$$

$$\text{consequently } \operatorname{Cot} \alpha^2 + \frac{2e}{b} \operatorname{Cosec} \alpha = 2;$$

$$\text{hence } \operatorname{Cosec} \alpha^2 + \frac{2e}{b} \operatorname{Cosec} \alpha = 3.$$

Adding on each side of this equation $\frac{ee}{bb}$ and

extracting the square root we finally obtain

$$\operatorname{Cosec} \alpha + \frac{e}{b} = \sqrt{\left(3 + \frac{ee}{bb} \right)}$$

Now supposing the plates being made of very thin metal and the quantity e to be neglected, we find

Cosec. $\alpha = \sqrt{3} = 1,732$; that is $\alpha = 35$ degr. 16 min. But as wooden planks would require more bulk, let for this case of the greatest thickness of the vanes the ratio of e to b be as 1 : 9 (since a plank 9 inches broad by 1 inch thick may be sufficiently strong) then we find

$$\begin{aligned} \text{Cosec. } \alpha &= \sqrt{\left(3 + \frac{1}{81}\right) - \frac{1}{9}} = \sqrt{\frac{244}{81} - \frac{1}{9}} = \frac{14,62}{9} \\ &= 1,624 \text{ which proves to be the value of Cosec. } \\ &38 \text{ degr.} \end{aligned}$$

Hence we conclude the best angle of inclination of the vanes of any Ventilator allways to be contained between 35 and 38 degr. and having seen that the thickness of the vanes diminish the effect, and therefore thin metallic vanes commonly deserve preference, we may without sensible error state the best angle in respect to the greatest effect to be that of 35 degr. 16 min.

§ 6.

Having determined the most advantageous angle of obliquity of the vanes only to the purpose of the *greatest effect*, we must further pay some attention to the power requisite for the movement of the Ventilator; since its desired most advantageous quality will not consist in producing only the greatest effect, but in doing this by the *least acting power* possible. Now this power increasing in proportion of the air's resistance, if therefore we suppose the plane A C B D

Fig. 1 and 2. to be moved in a surrounding air in the direction D G, the resistance of the air by the known principles of hydraulics, will be

- 1) as the area of the plane $\equiv a b$.
- 2) as the density of the air, which may be $\equiv p$.
- 3) as the square of the velocity $\equiv c c$.

4) as the Sine * of the angle of incidence, which is the same as that of inclination $\equiv \text{Sin. } \alpha$. Consequently the requisite force for that movement will be as $a b p c c \text{ Sin. } \alpha$; and this force is to understand to act in the direction B E (Fig. 3) perpendicular to the plane C D. But if we imagine the plane like a vane fixed by one end to a turning wheel, then part of this force will be sustained by the stiffness of the vane; wherefore the requisite force being resolved in two other, the one in the direction of the motion, the other perpendicular to it; the former will represent the acting power, which of consequence will be as $a b p c c \text{ Sin. } \alpha^2$; and therefore decrease in the ratio of the square of the Sine of incidence. Comparing to this the effect increasing in the proportion of $\text{Sin. } \alpha \text{ Cos. } \alpha^2$ we easily perceive, that for producing the greatest effect by the least acting power, the angle of obliquity should be as small as possible, since the effect being to the power as $\text{Sin. } \alpha \text{ Cos. } \alpha : \text{Sin. } \alpha \equiv \text{Cos. } \alpha^2 : \text{Sin. } \alpha$

* The ratio of the single Sine agreeing with all experiences on this head by far better as that of the square Sine.

the lesser that angle the greater is the ratio which the effect bears to the moving power. Considering however that there being wanted always a certain quantity of air, whenever a Ventilator is made use of, it appears that the diminishing of the effect would occasion a multiplicity of Instruments; or if we suppose the effect a constant quantity, we must in lessening the angle of obliquity increase the scale of instrument, or augment the velocity. Though by these means in considering the area of the vanes, their velocity and obliquity altogether as varying quantities, some more profitable measure of the obliquity may perhaps be determined; yet as this inquiry would induce us into much prolixity scarcely to be accounted for, we shall break off this point, stating, that without regard to the acting power the angle of $35^{\circ} 16'$ would certainly be the most profitable; but in respect to that power, as also to manage the strength of the vanes, the bulk of the whole engine and for other reasons more, to be mentioned hereafter, an angle of about half this measure may justly be preferred, wherefore we may venture to say that the angle of obliquity of $18^{\circ} 26'$, whose Sine and Cosine are in proportion as 1 to 3, may in all regard reasonably be deemed the most advantageous. Thus for adjusting the vanes, whose transverse section being CD Fig. 4; we have only to observe that the line AD must be the third part of AC.

§ 7.

Let K L M Fig. 5 represent the plane or section of a wheel of vanes; K the center of the axis, C D E F G etc. the vanes fixed by their small end to the periphery of the wheel being of such a figure that when brought to the same position of the wheel's plane, all their sides join closely, and like so many radius of circul, point to the center K of the wheel; consequently the sum of all their surfaces together will exactly be equal to the annular space contained between the peripheries of the vanes and of the wheel; but the vanes being adjusted and fixed for the use as a Ventilator, their foregoing sides, as B D A, the wheel turning in direction S T, will be elevated above the plane of the section and their backsides descend below it (see H I), the middle lines and centers of gravity remaining always in that plane, which we may call the plane of motion. This oblique position of the vanes ought to be, as we have stated before of $18^{\circ} 26'$, it being the angle formed by the transverse sections C D of the vanes to the plane of motion.

Now to calculate the effect of this Ventilator we shall suppose its

$$\text{radius K A} = a$$

$$\text{K B} = e$$

B C D B an indetermined area of the vane B A A B whose obliquity = α

$$\text{K D} = x.$$

The velocity of any point A, of the periphery = c

The ratio of diameter to periphery as 1 : π ;

The number of vanes $= n$.

Then CD will be $= \frac{2 \pi x}{n}$; this multiplied by the fluent of x , will give us the fluent of the area

$$KCD = \frac{2 \pi x}{n} fl. x, \text{ which being an element of}$$

the vanes surface, if multiplied by its velocity $= \frac{cx}{a}$ and by $Sin. \alpha Cos. \alpha^2$ will give its fluxionary effect $=$

$$\frac{2 \pi c}{n a} Sin. \alpha Cos. \alpha^2 x x fl. x$$

Taking the sum of all the elementary effects belonging to the area KCD it will be

$$= \frac{2 \pi c}{3 n a} Sin. \alpha Cos. \alpha^2 x^3; \text{ subtracting}$$

from this the effect due to the area KBB

$$= \frac{2 \pi c}{3 n a} Sin. \alpha Cos. \alpha^2 e^3, \text{ and let increase}$$

$x=a$, the product $\frac{2 \pi c}{3 n a} Sin. \alpha Cos. \alpha^2 (a^3 - e^3)$ is the effect which the vane B A A B will afford; which being multiplied by the number of vanes gives the effect for the whole Ventilator

$$= \frac{2}{3} \cdot \frac{\pi c}{a} \cdot (a^3 - e^3) Sin. \alpha Cos. \alpha^2 = q; \text{ the}$$

value of q being understood to be a certain number of cubicfeet of air which the Ventilator furnishes in every second of time of its motion.

§ 8.

We may observe on our formula of the effect that in case the vanes should extend immediately to the center or be fixed to the axis we would obtain $e = 0$

and $q = \frac{2}{3} \cdot \frac{\pi c}{a} \cdot a^3 \cdot \text{Sin. } \alpha \text{ Cos. } \alpha^2$, which is

a greater value as before. Seeing therefore the effect diminished by what we call properly the wheel, it may seem profitable to suppress it. But on a more minute examination it will appear that this would not answer the purpose. Since every rotary motion decreases against the center and ceases entirely in the center itself; we perceive by the vanes greater velocity of their broad ends, they will exert a much greater pressure against the air by these distant parts, as by their small ends nearer to the center. Thus whenever the motion of the air is resisted and a sensible pressure required, the air introduced pushed forward by the parts of the vanes near the periphery would easily retrograde and escape again near the center, if not stopped by a close wheel or pulley; wherefore a certain part of the Ventilator must be destined to keep the compressed air near the center of the wheel confined. Besides the loss of this part of the Ventilator is of no consequence, it contributing very little to the effect; supposing for instance the diameter of the wheel $\frac{1}{3}$ of that of the Ventilator; that is $e = \frac{1}{3} a$; then the diminished part of the effect would only be $\frac{1}{27}$ part of the whole. In many occurrences to the use of a Ventilator the wheel's radius of $\frac{1}{3}$ will be suffi-

cient; but the essential point of our research being presently to adapt this instrument principally for airing vessels, we ought to consider, that the circulating of air will meet with a good deal of resistance in the lower part of the vessel, as well as in the ventiduct or air-pipe purposely adjoined to the Ventilator. Wherefore we must provide by a larger wheel against the air, escaping through the central part of the Ventilator; and we may think it proper giving the diameter of the wheel half the measure of the Ventilator, or taking $c = \frac{1}{2} a$; then our equation will be

$$q = \frac{2}{3} \cdot \frac{\pi c}{a} (a^3 - \frac{1}{8} a^3) \sin. \alpha \cos. \alpha^2; \text{ or}$$

$$q = \frac{2}{3} \cdot \frac{7}{8} \cdot \pi c a^2 \sin. \alpha \cos. \alpha^2.$$

§ 9.

Before we apply our equation to the practice we must still account for some unavoidable imperfections in the construction of the Ventilator, as also for some circumstances neglected for the sake of brevity in our calculation of the effect. Such circumstances are

- 1) the thickness of the vanes, which we have considered as mathematical planes;
- 2) the circular motion, being always accompanied by centrifugal powers troubling the motion of the air and driving it against the periphery of the Ventilator or against its surrounding frame. It is chiefly in this view we did lessen the obli-

quity of the vanes (§ 6) so much as to $18^{\circ} 26'$, since the centrifugal force of the air decreases as the square of the sine of obliquity.

3) The Ventilator being enchased by a wooden frame, as it ought to be; for the vanes perfectly sliding free from the inside of that frame, a small distance of about $\frac{1}{20}$ part of an inch will perhaps be necessary, where always some air will escape.

4) The vanes will be best rectilinear plates, but then their obliquity in respect to circular motion will not be uniformly quite the same, as this last propriety would require them to be wound a little in the manner of a screw-worm. We may also observe that the edges of both ends of the vanes when adjusted to their obliquity will deviate a little from circular form to join as perfect as possible to the outside of the wheel and inside of the frame.

5) The Ventilator being destined for conveying the air in the vessel from above to below, or the contrary way, in either of these cases a conducting air-pipe is requisite, of the length equal to the depth of the vessel. By this the moving air will encounter a resistance, as already observed, which in some degree, scarcely to be determined a priori, will diminish the effect.

Now let us to account for these imperfections tending all more or less to lessen the effect, at a

moderate estimation, bestow half its value; then we shall have

$$q = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{7}{8} \cdot \pi \cdot c \cdot a^2 \cdot \text{Sin. } \alpha \cdot \text{Cos. } \alpha^2.$$

and this equation we may regard in any case as an approximation to the truth which at least can not disappoint us by any great deviation.

§ 10.

To apply our equation to practical cases we must convert the value of the letters into numeral quantities, and since the Sine and *Cosine* of α may be taken from trigonometrical tables, and π is known to be $= 3,141592$; we only want to chuse a proper quantity for the letter c , that is to say, we must determine the most convenient velocity for the vanes. For doing this we ought to observe, that the vanes moving e. gr. at the rate 10, 20, or 30 feet per second, the effect will nearly be the same, as if they stand at rest, and their interstices being all united into one hole, a wind of the like velocity blowing directly in that aperture. Hence we easely perceive that a quick motion of the Ventilator is required, since we know slow, gentle winds from one to 10 feet a Second to be scarcely perceptible; but winds from 10 to 30 feet per Second, which are the most common and usefull for sailing and turning windmills and which we call fresh and brisk gales, might, blowing directly into a hole do some effect; however high and stormy winds, such as from 30 to 60 feet per Second would

without doubt be more efficacious, and still more the huricanes moving at the rate of 60 till 90 feet per second. But as this last velocity exceeds rather the limits from what may be deemed practicable in machinery, we may state the velocity of about 50 till 60 feet for the extremity of the vanes sufficient to the purpose, their small ends moving then at 25 or 30 feet. We are not to apprehend of this velocity requiring too bulky a machine or too great an acting power by the resistance's augmenting as the square of the velocity. Though it is true that a velocity of 55 feet will cause a resistance about 756 times greater as that of 2 feet, yet the density of air being 756 times less as that of water, a plate moving in the air at the rate of 55 feet per Second will encounter no greater resistance as if moved in water at 2 feet per Second. Considering moreover the obliquity of the vanes, it appears that the resistance of air can be of no incumbrance, whatever may be their velocity. Wherefore we may take it for a rule that every Ventilator for producing a good effect ought to be moved with a velocity of the extremity of the vanes, at the rate 50 feet at least per Second. Thus we have $c = 50$; consequently

$$q = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{7}{8} \cdot 3 \cdot 1416 \cdot 50 \cdot a^2 \sin. \alpha \cos. \alpha^2$$

$$= \frac{2198,62}{48} a^2 \sin. \alpha \cos. \alpha^2.$$

§. 11.

At present we may easily assign the dimension of the Ventilator for any effect desired, or for any given quantity of air wanted. Let us for instance suppose that for properly airing a common merchantman, of about 400 Tuns * burthen, 4 cubic-feet in a Second, which is 14400 cubic feet in an hour, are required; to find the radius of the Ventilator, the account will stand thus

$$q = 4 = \frac{2198,62}{48} a^2 \sin. \alpha \cos. \alpha^2; \text{ therefore}$$

$$a^2 = \frac{192}{2198,62 \cdot \sin. \alpha \cos. \alpha^2}.$$

$$\log. \sin. 18^\circ 26' = 9,4999633 - 10$$

$$\log. \cos. \alpha^2 = 19,9542506 - 20$$

$$\log. 2198,62 = 3,3431492$$

$$2,963601$$

$$\log. 192 \dots = 2,2833012$$

$$\log. a^2 \dots = 0,4869411 - 1$$

$$a^2 = 0,30686$$

$$a = 0,553 \text{ feet or } 6,64 \text{ inches.}$$

consequently the diameter of the Ventilator would be 13,28 inch.; of the wheel 6,64 inch.; and the length of the vanes only 3,31 inch., or nearly $3\frac{1}{2}$ inches.

If on the contrary we suppose the radius of the Ventilator 1 foot, consequently the radius of wheel

* Here and in the sequel of this research english weight and measure must be understood.

6 inches, and the length of the vanes 6 inches; and calculate the effect produced in a Second the account will stand as follows.

$$a^2 = 1;$$

$$q = \frac{2198,62}{48} \text{ Sin. } \alpha \text{ Cos. } \alpha^2.$$

$$\log. \text{ Sin. } \alpha = 9,4999633 - 10$$

$$\log. \text{ Cos. } \alpha^2 = 19,9542506 - 20$$

$$\log. 2198,6 = 5,3421462$$

$$2,7963601$$

$$\log. 48 \dots = 1,6812412$$

$$\log. q \dots = 1,1151189$$

$$q \dots = 13,035 \text{ or}$$

$$q \dots = 13 \text{ cubicfeet nearly in a Second, that}$$

is per hour 46800 cubic feet; a quantity sufficient to fill up the hollow of a ship of above 1300 Tuns burthen, which makes perhaps the tunnage of a large ostindian man, or a fifty-guns-ship. From this we may conclude, that a Ventilator of 28 inch. diameter will be of convenient size for a ship of the first rate, and that 16 inch. diameter will be a proper measure for frigates and all merchant-ships. Consequently all Ventilators for airing vessels are limited within the compafs of 16 to 28 inch. diameter, which therefore we shall distinguish in four different classes and seeing that the effect or the quantity of air conveyed in every Second is as the square of the radius, or as a^2 , we may easely annex to each class its effect. Thus for

the first class the radius 14 inch. the effect $17\frac{2}{3}$ cub. feet.
 the second class the radius 12 inch. the effect 13 cub. feet.
 the third class the radius 10 inch. the effect 9 cub. feet.
 the fourth class the radius 8 inch. the effect $5\frac{7}{9}$ cub. feet.

As to the measure of the vanes it depends partly on their number which would be very indifferent, if the vanes were to be made curvilinear, wound like a screw; but having for the more easy performance stated them to be plane plates, each of them ought to occupy not too large a portion of the circle, wherefore we may think it proper, to give to any Ventilator 16 vanes, each of them measuring $22\frac{1}{2}$ degree. Thus the following table will represent the dimension of the vanes for all 4 classes of Ventilators.

The vanes are long and broad on the			large and small end
for the 1 st	7 inch.		$5\frac{1}{2}$ inch and $2\frac{3}{4}$ inch.
- - 2 ^d	6 -		$4\frac{5}{7}$ - - $2\frac{5}{14}$ -
- - 3 rd	5 -		$3\frac{13}{14}$ - - $1\frac{27}{28}$ -
- - 4 th	4 -		$3\frac{1}{7}$ - - $1\frac{4}{7}$ -

The breadth being understood to be the measure of the circular arch of $22\frac{1}{2}$ degr. after the ratio of diameter to periphery stated by *Archimedes* as 7 to 22.

Having determined the different dimension of the different classes of Ventilators, a description of one will give a notion sufficient to construct them all.

§ 12.

THE CONSTRUCTION OF A VENTILATOR OF 16 INCHES
DIAMETER FIG. 6.

Let a Square-frame STVW each side of about 2 feet be made of hard, dry plank about $1\frac{1}{4}$ or $1\frac{1}{2}$ inches thick with an exact circular aperture of 16 inches diameter in it; and to prevent the wood's altering its shape in dry or wet state, let the outside of the frame be inclosed with an iron-band, and the inward edge be covered by a polished brass hoop of 16 inch. diameter exactly central. For the wheel KLM take a pulley of the hardest wood of 8 inch. diam. at the center $1\frac{1}{2}$ inch. thick, decreasing against the rand to $\frac{3}{4}$ inch. divide the edge into 16 equal parts, and with a saw through the points of division cut in oblique direction (c.d. fig. 7) incisions of about $\frac{3}{4}$ inch. deep for reception of vanes. The iron plates being subject to rust, the vanes will be best made of brass-plates, thick at the small end about $\frac{1}{8}$ inch. gradually decreasing at the broad end $\frac{1}{16}$ inch. hammered to a degree of elasticity; the side-edges sharpened as CD Fig. 4 (not rectangular as C'D') and polished all over their surfaces; make the vanes $4\frac{3}{4}$ inch. long and put them $\frac{3}{4}$ inch. deep in the wheel, whose rand being then furnished on each side with a ring, mm, of iron-plate, every vane may be fastened by a rivet, r, through the rings and vanes, as seen in Fig. 7, where the fastening of two opposite vanes L and M in the edge of the pulley is represented. This being done put an iron axis EF to the wheel of about 6 inch. long

$\frac{1}{2}$ inch. thick, and by a turners lath adjust the circumference of the vanes to be all exactly in a circular arch of nearly 16 inch. diameter, that they fill the circular space of the frame as close as possible, leaving only room necessary to be moved without touching the inward edge of the frame.

Let two iron bars GG, HH be screwed to the frame with a hole K, and a brass knot or spur E, for receiving the axis, whose ends E and F are of conical form and hardened with steel. To the one end of the axis let a trundle-head K of 8 sticks be fastened, and opposite to it the iron wheel NP of 9 inch. diameter with 100 teeth, supported by the axis QR and the bar IF, having a handle of $4\frac{1}{2}$ inch. Radius RR'. This handle being turned once, the Ventilator will make $12\frac{1}{2}$ rotations, each of them measuring 50 inch. circumference. Now as a man may with one hand easily move the handle (keeping with the other hand the Ventilator steady upon its supports) once round in a second, the extremity of the vanes will run in that case with a velocity of 52 feet per second, which is sufficient to produce the desired effect.

§ 13.

ON PROVIDING THE VENTILATORS WITH VENTIDUCTS OR AIR-PIPES,

Though the Ventilator may immediately be applied to a hole in the deck or to a hatchway, and the air introduced, leaving on the other end of the

vessel a hatchway open for the outlet of the corrupted air; yet as every movement of fluids communicates itself by the most short and easy way, the same introduced air might possibly run out again through the other hole, leaving the corrupted air always behind. To prevent this and to bring the air down to, or take it out of, the deepest part of the vessel, a leathern pipe must be adapted to the back side of the Ventilator, fixed with scuppersnails to the frame in the dotted circular line xyz of about 22 inch. diameter; which however may decrease to 5 inch. in the distance of about 4 feet from the Ventilator. See Fig. 8. where $abcdef$, represents the cylindrical airpipe whose diameter should not be less than 5 inch. supposing the length of the pipe of about 20 feet, for a Ventilator of the IV. rate. But for a Ventilator of the first rate a pipe of 7 inch. diameter may be convenient. In general the pipe's diameter must bear a sensible proportion to its length. Let the latter be $= l$; the diameter $= d$; the resistance of the pipe will be as $\frac{l}{d}$. Now supposing d but one inch, or the ratio $d : l$ very little and nearly insensible, then the resistance would be infinitely great, and the effect would vanquish entirely. But the pipes for vessels exceeding never the depth of the vessel or the limits from 18 to about 36 feet, if from 5 to 7 inch. diameter, they may be deemed sufficiently large.

The pipes are best made of thin, soft leather or skins, or even of painted canvass; but in both cases they should be furnished on the outside with wooden hoops or brass-rings at distances of a foot; the leather or canvass being attached to the rings, it will keep the suspended pipe in a clear cylindrical form, necessary to prevent the resistance caused by folds and wrinkles, which is very considerable in narrow pipes. It is for the same reason that the pipe should never be crinkled in a curvilinear position, but always extended in a strait line when used. But when not at work it may together with the Ventilator be kept up in a chest of about 2 feet wide.

We must still remark that to the upper end of the air-pipe a cap ought to be closely sewed for covering the hole through which the pipe descends, to prevent that the introduced air may not escape through the same hole on the outside of the pipe, but by its expansion and pressure expell the corrupted air through a hatchway or opening in the decks at the other end of the Vessels.

§ 14.

ON THE APPLICATION OF THE VENTILATOR FOR AIRING
VESSELS; OR THE MANNER OF VENTILATING.

The Ventilator taken out of the chest to each angle of its frame screw a leg or support as seen in Fig. 8. then like a table it may be placed directly above a hole made in the hatches or in the deck itself,

conveniently large to admit the air-pipe and to be covered by the cape.

The 8th fig. represents the Ventilator in an horizontal position, but an oblique or nearly vertical one may perhaps be preferable for the moving it more commodiously by one hand. If therefore one pair of supports are made of about half the length of the other, you may put the Ventilator to the inclined state as seen fig. 9. where A B C D may represent half a transverse-section of a man of war, and E F G of a merchant-ship. In this case of oblique position care must be taken to keep the upperpart m n of the air-pipe distended for the free passage of the air, which may be done by a pair of springs or rings. Then the air-pipe descending vertically down through the decks L, M, N; and E, H, will give a clear cylindric way to the current of air; or if any wrinkles and inequalities should remain in the leather or canvass a little weight attached to the lower end or mouth g, of the pipe, will stretch it out.

Having thus properly adjusted the Ventilator to one end of the ship, for instance as near to the stern as possible, cover all the hatch way's and openings except one near the head to give vent to the confined air. Then put the Ventilator into motion and the fresh air will descend through the pipe in the hollow of the vessels, and the inclosed air go out through the outlet at the other end; or if you are turning the Ventilator in a contrary way, it will draw out the

confined air and a fresh one will enter at the other end of the vessel. In both cases the effect is the same as already observed; but it will considerably augment, if in the first case introducing the fresh air by the Ventilator, you turn its face weatherly or to the windward; and in the other case for extracting the confined air to the leeward.

The Ventilator being moved for a time of an hour or two the ventilation will be performed and the air of the vessel entirely renewed, if not extraordinary impediments occur. But some times goods, cabins and partitions may obstruct the communication from head to stern, or at least make it very difficult. In that case the Ventilator must be apply'd to different parts of the vessel successively, or even two Ventilators employ'd at the same time, the one stern most, the other at the head of the vessel, as to be seen at the longitudinal-section of a merchant-man Fig. 10. Where the one Ventilator may serve to introduce the fresh air, and therefore be turned to windward; the other to extract the confined air, and therefore with its face turned leeward.

§ 15.

Having given by description and delineation a sufficient clear idea of the use and construction of the Ventilator, it will perhaps not be improper to add some hints about the trial of its effect. Since it is well known that in machinery as in many other things, the practical success does not always answer

the theoretical expectation; some times also by error and prejudices the best inventions may be suppressed and buried in oblivion. Thus for every one's convincing himself by trial and proofs of the effect of our Ventilator, the following rules we think will sufficiently guide his examination.

The Ventilator being put in motion if you keep the hand to the mouth of the air-pipe g, the current will be felt sensibly; or if you keep a candle-light to the pipe, the agitation of the flame will convince you of the effect. A thick smoke being made before the Ventilator it will enter instantly, and within the time of one or two Seconds (after the different length of the air-pipe) run out of the mouth of the pipe. By comparing the length of the pipe to the time employed, a proper judgment of the current's velocity may be formed. But the best proof not liable to any doubt of the effect, is the measuring exactly the velocity of the air. For doing this an *Anemometer* is required to be placed in the mouth of the pipe. The *hydrometrical-wing*, whose description is to be found in the transactions of the Hambro-Society for improvement of arts and manufactures IVth vol., may prove the best instrument for that use, if made of 3 inch. diameter, the pipe being 5 inch. wide. In consequence of our account (§ 11.) the Ventilator of 8 inch. radius will furnish every Second circa $5\frac{7}{9}$ cubic-feet of air; these running in a pipe of $2\frac{1}{2}$ inch. radius, the velocity of the current ought to be found about 42

feet nearly in a Second. A wind of half this velocity will instantaneously extinguish the flame of a candle light.

Now if the effect ascertained in this manner should prove to answer our calculation, we may venture to say, that this sort of Ventilator is perhaps the best of all hitherto invented; since it is very easy to be kept in motion, not liable to damage and reparation, and occupies but little room. If the supports are screwed off, and the rings or hoops fastened with packthreads or strings to the outside of the air-pipe, are taken off, the pipe may be folded like cloth, and together with the Ventilator placed in a chest of about two feet square by 1 or $1\frac{1}{2}$ feet high. We proposed a wooden pulley and wooden frame, because the wood gives naturally the thickness required for the edges inclosing the vanes; however brass-hoops leaded to the outside of the pulley and to the inside of the frame, may very well do the same business, and therefore the whole instrument be made of iron and copper, and even in that case the expences of the whole apparatus will perhaps not exceed 5 or 6 guineas, when all is properly made and adjusted in the best manner.

§ 16.

As some readers may hit upon the idea of applying this instrument for the movement of stagnant water, for instance to drain ponds, lakes

and low-marshy grounds for their improvement to agriculture, which very well might be done by this engine, either in horizontal or vertical position of the wheel; we shall remark that the adapting it for that use would require some essential alteration to diminish the great resistance of the water.

First the vanes, or as belonging to water-wheels they are call'd, the *ladles* should be, not half the length of the radius as they are in the Ventilator, but only about $\frac{1}{5}$ part of the radius.

Secondly the angle of inclination being for the Ventilator $18^{\circ} 26'$ should be lessened for the Aquelator or water wheel as much as possible, perhaps to 6 degree.

Thirdly more strength in all parts of the engine is required; but it may be moved by horses, wind etc.

As to the effect of the Aquelator it would be quite the same we determined (§ 7) for the Ventilator, if there was always a constant level of the water on both sides of the Wheel. But every flowing water requiring necessarily a fall on its surface, the head of this fall must charge the wheel and lessen the effect. If we suppose the ladles to be moved with the velocity $= c$ and the space of a free descending body $= 16$ feet in the first second

of his fall; then $\frac{cc \text{ Cos. } \alpha^2}{64}$ will represent the greatest

height to which water may be risen by this engine,

it being the point where all effect ceases. But whenever the difference of level is less as

$$\frac{cc \cos. \alpha^2}{64} \text{ or } \frac{cc}{64} \text{ (Cos. } \alpha \text{ being nearly } = 1) \text{ the}$$

Aquelator will produce a proportionable effect, easily to be determined for any given difference of the level. We must however forbear the enlargement on this matter, not now belonging to our purpose.

To return therefore to our Ventilator, we ought still to add some hints about its use for airing mines, coal-pits etc.

To apply the Ventilator to mines or large subterraneous places, observe

- 1) that at least two opposite or distant communications to the atmosphere are required, the one serving for entrance of the fresh air, the other to give vent to the stagnant gas.
- 2) that in proportion to the extensiveness of the subterraneity the Ventilator's diameter must be augmented, for instance to 4 or 6 feet, and even more.
- 3) that its motion may be entertained in the common way of engines by the power of wind or water; but
- 4) that in every case a very quick motion is necessarily required for producing a good effect; a great velocity being the chief propriety of this instrument, not to be dispensed

with by any largeness of its diameter whatever.

Since these few remarks will serve for guidance to every one versed in machinery, we shall not trouble our readers with further directions about the airing of mines; but invited by the circumstances of the time rather add some remarks concerning the airing of quarantine vessels.

§ 17.

ON THE USE OF THE VENTILATOR FOR QUARANTINE
VESSELS, TOGETHER WITH SOME REMARKS ABOUT AIRING
THE DIFFERENT SPECIES OF THE SUSPECTED
CARGO.

Here before all things I must give notice to the reader that we now are to leave the smooth walks of the lycæum, where we might demonstrate our propositions with ease and security, and embark ourselves into a dangerous sea, where no leading steps of geometry are to be found, and where we will constantly be exposed to uncertainty, doubt and error, in reasoning about matters which escape our senses and imagination. For all therefore what I am going to say concerning the principles of quarantine, every one must rely upon his own judgment, or on the authority of men more learned and experienced in physics, as I can pretend to be.

The regular quarantine of a ship, if I am well informed, begins always with what is called on the

mediterranean coast a *Sereno*, that is to say, with opening her hatchways, ports and shutters, and giving vent to the confined air, and entrance to the fresh one, as much as possible; for which purpose, if the vessel is quite stowed up, the upper packs and chests are taken out and put on deck successively. This indeed must be acknowledged a cautious proceeding, tending to expell and destray the greatest part of the suspected air of the vessel by degrees, so as not to endanger the health of the crew. By the employment of the Ventilator the same advantage may be attained in so many hours perhaps, as many days or weeks spent at the *Sereno*; and still the effect of the Ventilator may be more depended upon, especially in quiet and calm weather; since by the simple *Sereno* the inclosed air will not be changed without a brisk gale of wind, but the Ventilator will expell the confined air, though no wind blows at all. However we must observe that in a dead calm the pushed out air would still remain, and surround the vessel and the crew. This circumstance claims very much our attention, because we perceive that both the common *Sereno* as well as the use of the Ventilator, in some instances are hazardous, and this the more so, if packs and chests are opened at a calm and hot day. We therefore ought to consider, that the true principle of airing vessels and goods, consists in supposition of all suspected and noxious air to be dispersed, dilated and destroyed, which can not be

done without a current of wind. Hence we may conclude, that all airing of vessels and goods in a dead calm is not only useless but even dangerous, since it draws forth, exposes and accumulates, the suspected air instead of dispersing it. If we further consider, that in time of a calm all surrounding air is in a state of confinement and stagnation, consequently susceptible of corruption, and that in extraordinary hot and dry weather also many noxious vapours may ascend out of the ground, and accumulate itself in the air; we may perhaps be inclined to believe, that some lethal fevers occurring in the warmth and most calm season, and taken to be contagious, are truly endemical diseases, never far transgressing the soil and climate, which generated them; and though they are to be found at the same time in very distant countries and parts of the world, yet are never transported, but always produced by homogeneity of climate soil and situation. But this being a mere conjecture not to depend upon, we mention it only as deserving a farther inquiry by naturalists and physicians. To proceed therefore cautiously we may lay it down as a general rule, that all airing of vessels and goods suspected of infection ought to be done at a time, when a sensible wind * is blowing, and never in a calm; and

* It can not be doubted that even the least wind will disperse the air contained in a single vessel and its cargo, so as to become innoxious. But in respect to whole infected

that the people assisting or performing the airing should keep themselves always to the windward.

Now as to the airing of the vessel it appears that the method by a Ventilator might deserve preference to the common *Sereno*, because we are sure, that the suspected air is really expelled, and having but one issue, people may easily avoid its communication. But if the trade vessel carries a Ventilator aboard, and being aired already several times in her voyage, no further airing seems to be required, but the people may directly proceed unloading and airing the cargo.

Here a most difficult question occurs, viz. what species of merchandise, goods, wares and commodities, want to be aired, what not? or what sort of things are susceptible of infection?

There are indeed in many quarantine - regulations published lists of goods liable to propagate

countries a soft gentle wind may probably serve to spread and propagate the contagion; and it seems that is was by direction of the wind *Hippocrates* foretold an epidemical fever coming from Illyricum into Attica. *Plin. Hist. nat. l. I. cap. XXXVII.* However strong and stormy winds it is to be supposed, will by their mixing and elevating the atmospherical vapours always destroy the noxious miasm, and make an epidemical fever yielding and entirely ceasing.

contagion, and of others not subjected to that quality. Thus distinctions are made between susceptible and not susceptible merchandises. Some of these distinctions doubtless are founded on experience, but the greatest part of them seem rather to be mere arbitrary counsels and particular opinions, without any general principle and reasonable authority to rely upon. It is for want of these principles that trustees of quarantine-offices must very often be at a loss, how to act or to class many of the articles of trade of unknown qualities. And if some eminent physicians of undoubted knowledge and respectable authority would undertake to establish a complete catalogue of trade goods put in a proper arrangement by their being more or less, or not at all, susceptible of infection; sure they would pay a great service to quarantine regulations and to mankind in general. The task might perhaps be involved with invincible difficulties, if we want all articles of trade to be brought into one general class for any contagion whatsoever; which may be impossible because it appears very likely that different infections are propagated in different manner, and therefore goods susceptible to one may be very innocent with respect to others. But the number of the most dangerous contagions being not very great, it seems they might be brought under different heads and the goods classed accordingly.

It appears for instance very likely that all en-

demical and epidemical fevers, such as occur periodically and at certain seasons of the year, spreading themselves in a short time over a large town or whole country are if not produced, at least propagated by the climate or by the air itself; since we see that forbearing all intercourse and commerce in a city or country will not stop them, before time and season have changed the disposition of the air or of the human body. The *yellow fever* in Spain, in the Westindies and America, which we are now justly so much afraid of, belongs apparently to the class of recurring fevers at certain seasons. If therefore we suppose it to be generated and spread by the medium of the air: * the rule of preservation against it, will be, not to suffer any air out of the infected country to be brought over in vessels, chests, packs etc. to our town and warehouses; and the rule for classing the goods after their degrees of susceptibility of infection, will be, that the most dangerous are such as leaving the most empty spaces in their chests and bales or in their body itself. Thus a cask of coffee filled up in an infected country will be more able to propagate the infection as a pack of cotton; since the wool being a soft body pressed together leaves almost all air behind; on

* We can not ascribe the cause to the disposition of the body, victuals and water, since foreign people will catch it often in the first days after their arrival.

the contrary the coffee carries in its interstices a quantity of air of about $\frac{2}{5}$ of its volume, that is to say, a cask of 5 bushels will contain 2 bushels of air remaining with the coffee, till it is put out in an other empty cask. Therefore in our hypothesis coffee, corn and all seeds and fruits, are more suspected as manufactures of wool, hair, flax etc. which is very contrary to the common regulations of the quarantine in respect to the levantine pest.

On farther considering that some articles of trade-goods, having no interstices consequently no air at all, e. gr. all fluids; wine, liquor, oil, butter, wax, sugar, all powders, flower etc. that some others by their aromatic or antiseptical nature will alter and change the inherent air, so as not to be dangerous, e. gr. tea, tabacco, tanned leather, salts, and all spices and drugs; it appears that all these articles may be specified under the head of not suspected goods, wanting not to be aired. And in respect to these things not containing air, or meliorating it when in the voyage, or laid up in the warehouse, the regulations against the plague seem to agree with our general principles in regard to the yellow fever.

Taking it to be granted, that some goods meliorate their inherent air, we are naturally to presume, that some others will make it still worse, and as such we must take all which are by their

own nature subject to corruption, viz. coffee, rice and all sort of grain and fruits, raw skins etc. Of consequence these must be considered more susceptible of infection as the incorruptible goods, wool, silk, flax and all manufactures made of it, paper, books; as also all hard-wares of metal and of wood, which neither improve nor corrupt the inherent air, but keep it in the same sound or infected state.

To account for the deviation of the common regulations of quarantine in this point, we must remember that in respect to the yellow fever our reasoning is founded upon the hypothesis on its being propagated by the air; but that trade-goods may perhaps well be contaminated and infected in some other way, for instance by some purulent matter, blood, spittle, animal warmth etc. perhaps even by invisible living beings, who choose their abode next the human body in hair, wool, yarn, felt, paper etc. Now if it is true, what is generally believed so, that the levantine pest is resisted by the intervention of air, and only communicated by immediate contact of the infected things or people, it seems probable, that the propagation is effected in the said or any like manner, very different from the contagion of epidemical and periodical fevers. Hence we conceive, that the soft and close stuffs, as wool, silk, etc. containing scarcely any air, but keeping for a long time the same state of tempe-

rature, are the most susceptible of the infection of the plague. A virulent pus, for instance, accidentally wrapped up in a large pack of wool, may keep its virulence or malignant quality, as well and even better, as if kept in a glass hermetically sealed.

It is a happy circumstance in regard to the yellow fever that the goods most wanted to be aired, are best fitted to that performance. The airing of the above mentioned corruptible grain and fruits may be done by opening the casks, sacs etc. and in free air and wind, running or shoveling the contents into fresh casks; since these incoherent goods will loose the inherent air entirely in falling through the space of 2 or 3 feet. Raw hides may be taken asunder and brushed out; and for all clothing stuffs of wool, flax etc. it may be sufficient to take it out of their chest and casks, expose all things for some hours to the wind, and pack it again in the same chests; but as to bales and packs of wool, flax, silk etc. in mats and other covers of coarse cloth, tied and squeezed together, I should rather advise, not to open them at all, since it may suffice, with pointed sticks only to pierce the cover, and beat out the dust. — But this would by no means do in regard to the levantine pest, or in the hypothesis, that not the air, but the goods themselves are contaminated. Then to clear the woolen and all clothing-stuffs, they should be spread

in extended surfaces, and not only for some few hours but for some weeks and month bleached and weathered out; which requires not only a good deal of trouble, but will never be done without exposing the workman to imminent danger, in case the goods are really infected; if they are not, time and money spent upon it are lost. Therefore it seems this trouble might very well be spared, and instead of undertaking the clearing of these goods, it would be more reasonable to *try* them, if they are infected or not. The trying of a suspected pack of wool, is done, according to the manner actually in practice in some Quarantine places, by making some slits or cuts on the outsides through the cover, and let a man plunge his naked arm into it as far as possible. If the man remains for about 9 days after in a good state of health, the wool may pass for clear, but if he gets sick or dies, the wool must be burned; or if still some doubt remains about its infection, the trial may be renewed. In this manner one man may try all the woollen-stuffs of a cargo in one day; one other man all the silk-stuff, and a third all cotton or flax etc. which division of trials and men is only necessary if there being found some articles really infected, we want to save the others, though it might be prudent in that case, to destroy rather the whole cargo.

Perhaps some of my readers may think it shocking to humanity, that a man should risk his

life for a pack of wool or even for a whole cargo. Therefore as we by no means would be understood, to be insensible of any man's life, not even of the poor wretched one, we must observe

- 1) that if by unavoidable necessity lives are to be endangered, *one* is preferable to 5 or 10 or perhaps many thousand.
- 2) that in respect to the suspected cargo one of two ought to be true: either it is really infected; or not at all. If not; then there is no danger, neither in the trial nor in the airing; but if the infection really exists, sure the men engaged in the clearing and weathering it out encounter the same danger in duly performing their employment, as he, who makes the trial directly. This however is to be understood, as mentioned before, with regard to the plague; as to the yellow fever the airing may be done, in the manner stated before, with safety.
- 3) that the offer to the trial should be voluntarily; and we dare say, that almost in every case people will offer themselves to the trial for a very moderate reward. But if the danger should be so apparent, that nobody would easily engage into it (which might happen if the crew of the vessel was partly sick or

dead) humanity pleads for the entire abandoning such a cargo rather than to use any extraordinary inticement.

The preserving ourselves against the yellow fever by airing vessels and goods, is still subjected to another kind of difficulty, which is the impossibility trustees of a quarantine office must often meet with, of informing themselves from what country the goods are coming, now to be imported in our town and warehouses. Neither the papers, nor the master of the ship, nor even the present owner, is perhaps able to give evidence of the place, where they are produced and first packed, and then transported from one harbour and country to another, without ever being unpacked or refreshed by any airing whatever. This is the case not only perhaps with merchandise from free-ports in distant countries, but even for the greatest part of colony productions, coming from Great-Britain. It being the law and custom of that kingdom, that some foreign commodities as well as from its own colonies, imported in order to be exported again, pay duties at their entrance in the kingdom and receive bounties or drawbacks at the exportation, provided that the cask and packs are still in the same condition, as brought in, and nothing touched or taken out. Thus we see that in respect to the yellow fever all care and cautiousness of Governments, all restraints on vessels and goods

coming directly from infected countries, might turn out to be fruitless, if in the same time we would pay an unlimited confidence, to all commodities coming from England.

It is not to be denied, that by a carrying trade or transit commerce, or by any wholesale dealing, suspected and infected goods may be brought in and sent forth, without danger; if that could not be done, all mariners carrying such goods must undergo the infection, and a healthful state of the crew of any vessel would always be a doubtless proof of the wholesomeness of the cargo: but it is also true, that humanity and fair dealing towards the last receivers, retailers and consumers can never dispense with a notice or warning given of these goods coming from unwholesome or unknown places, and being suspected or not cleared; which caution might be given by a single word, *sporco*, or *brutto*, imprinted on the cask and bales.

As to further considerations in point of the healthy state of the places and countries, where vessel and goods in question come from, we may observe, that the common patents and bills of health are not to be relied upon, since they ascertain only the state for the time written, without mentioning any thing of time past. Seeing however that the yellow fever in some places returns every year, it may be taken previously, till causes

and circumstances of that epidemic are better known, for a maxim of necessary cautiousness, that all towns and countries, who did not enjoy a healthy state for a year past, must be reckoned to be unwholesome according to the rule of Pliny: *nihil salutare est nisi quod toto anno salubre*. Hist. nat. lib. XVIII. Cap. VI. It is however to be hoped that time and inquiry on the nature of that disease soon will give motives for relaxation of the hard restraints on commerce this maxim must occasion. In respect to the bills of health there is besides another reason, why they are not to be trusted, which is, that some endemical diseases being not very dangerous for the inhabitants (*quoniam asfueti etiam in pestilentibus durant*. Plin. l. c.) are supposed generally known and not deserving particular notice in a patent of health, although the same distemper may prove to be very noxious to foreign people not accustomed to it.

Having finished our remarks on airing suspected vessels and goods, the adding some few hints, concerning the airing of houses and whole cities, will complete this course of physical conjectures. Though it might be granted, that vessels, goods and people, perfectly aired and cleared, no infection can be brought into the warehouses and town; yet it is acknowledged, that all human institutions and labours are subjected to possibility of faults and imperfection. Besides in some countries, towns

and warehouses, an infection may perhaps generate itself spontaneously, if one may say so, by the disposition of the climate, as we have hinted before. As to the yellow fever it appears, that the influence of climate is the most to be dreaded in a time when dry and hot weather continues with a dead calm. In such a time therefore, it would seem, we should be on our guard for the airing and refreshment of our houses and town. Now what here might be done for maintaining the state of a healthy fresh air, seems to be

First, a proper cleanliness of the houses, streets, churches and market-places; which though necessary and becoming at all times, yet requires a particular attention in hot and dry weather, where it commonly is most neglected.

Secondly it may be advisable to keep the southerly doors and windows of the house shut and covered, and to open the opposite ones at the shadow side, for catching every northerly breeze. For a remarkable instance of the good effect of such an airing see *Varro * de re rustica* lib. I. cap. IV.

* An non ille Hippocrates medicus in magna pestilentia non unum agrum sed multa oppida scientia servavit? Sed quid illum voco ad testimonium? Non hic Varro noster, cum Corcyrae esset exercitus ac classis, et omnes domus

Thirdly a general advantageous influence upon the town-air in dry and hot weather may perhaps be effected by an artificial rain as it were, every morning from the upper-most stock of every house down to the street, which might be done by 3 or 4 buckets of water in each house spouted and sprinckled about, with watering-pots, ewers, culanders etc. Besides the walls, tiled and slated roofs, exposed all the day directly to the sun, and producing a suffocating heat, if they are sprinckled with water, its evaporation will cool and refresh the habitation. Thus whenever there is no want of river and well-water in a town, it seems that by industry and application of the inhabitants it may be preserved against the influence of hot and calm weather. However shallow stagnant water near or within the circuit of a town exposed to the sun, may prove noxious, and Sea-water perhaps more so, as rain-water.

Fourthly. Towns frequently subjected to the yellow fever, (which are perhaps such as having a

repletae essent aegrotis ac funeribus, immisso fenestris novis aquilone et obstructis pestilentibus, ianuaque permutata, caeteraque ejus generis diligentia, suos comites ac familiam incolumes reduxit?

southerly or very low situation *) should make some essential alteration in the culture of the soil and plantations, in enlarging the streets, removing the surrounding walls, in draining the stagnant waters and furnishing the town by channels and aqueducts with abundance of flowing water.

Fifthly, men living in the surrounding fluid of the air as the fishes in water, might in some instances act by reason, what the latter do by instinct, in changing their abode in consequence of the season. Thus in the spring when the water is cold the fishes choose the shallow seas, Sand-banks and coasts, much sooner warmed by the beams of the Sun; but this water grown too hot against the harvest time, they leave it returning to the deep ocean. In like manner some people may leave the low hot town at the canicular days, retiring to the higher grounds of their country houses till the approaching winter refreshes the town. ** However this remedy

* *Si secundum mare erunt moenia, spectabuntque ad meridiam aut ad occidentem non erunt salubria.*

VITRUV. lib. I. cap. IV.

** *Per hiemem, etiam quae sunt pestilentissimae regiones efficiantur salubres.*

VITRUV. l. c.

of changing the habitation according to season though perhaps the best of all, is only suitable to a few wealthy citizen, and to Nomades.

But if a contagion is already broken out in a town, then all industry we have mentioned might be insufficient to stop the epidemy. If there are high grounds and mountains in the neighbourhood, (which in respect to unhealthy towns not seldom may be) the best remedy might be for all the people leaving the town for some days, ascending the mountain and strengthen their bodies by the mountainous climate. Thus we have read in the Newspapers that the people of Leghorn in time when that city lately was infected, took a procession to the holy virgin upon the mount Nero, which proved successful, both perhaps by the people's duly trusting to divine relief, as by the refreshment of their bodies by the changed air, although the time of 24. hours was rather too short for the latter effect. But when situation not affords that remedy, and people must keep the town, then perhaps the besprinkling with vinegar, the fumigation or perfuming all houses with nitrous gas * etc. may prove

* The common fumigation by vapours of brimstone should not altogether be neglected, especially in respect to clothes and all woollenstuffs, since its particular influence on

to be efficacious to preservation of health; as for those already sick, we must trust to the physician's ability in finding out the true antidote of the poison. The dead should be immediately buried in low wet clay ground, sufficiently deep never to dry and to evaporate.

We shall conclude our remarks on this topic with the observation, that the effect of public regulations against contagions bears some remarkable likeness to that against great fire and conflagration. Though Governments by laws and policy, by punishing the fraudulent incendiary, and chastizing and correcting the careless and unwarily one; by

wool is generally know, and the sulphuric fumigation has ever been renowned for it, as also for its general pious and wholesome use. Pliny say's that the sulphur was used *ad suffiendas lanas quoniam candorem tantum mollietiemque confert.* — *Habet et in religionibus locum ad expiandas suffitu domos.* Hist. n. lib. XXXV. — Ovid,

Caerulei fiant vivo de sulfure fumi;

Tactæque fumanti sulfure balet ovis.

Fast. l. IV. 739.

And Homer Od. XXII. 481.

Affer sulphur unus, malorum medelam;

Affer et ignem: ut domum suffumigem.

establishing and preparing water-Engines organising fire-men, watch-men and chimney-sweepers, relieve the citizen of the care for their property: yet with regard to security of our own houses, there still remains some risk for to rely upon the cautiousness of our neighbours and our own domestics. In the same manner governments by regulations and management of proper means may do a great deal to prevent contagious diseases; but still a merchant and good citizen will not by the public measures and provision think himself dispensed with all private care for his own health and life and for that of his fellow-citizen. He therefore receiving goods from distant, unknown or infected countries, if they have escaped the attention of the quarantine-office, will think it his duty, to denounce it, or if passed for clear, he nevertheless will open the cover and air the contents with cautiousness. The emptying a single infectious cask in a lofty warehouse will in respect to the yellow fever perhaps do no more harm, as a single drop of poison in a glass of water; but to unpack at once a great quantity of goods embroiled with corrupted air, and particularly in a close and warm warehouse, may distemper the house, infect the workman and spread the contagion over the whole town, — As to the levantine pest, which like a flame as it seems does not disperse in the air, but burns every other thing immediately touching, a single infected silkthread may have the same dread-

ful consequence.—Let us therefore behave as duteous citizen, carefully avoiding to endanger the state's prosperity by any levity and fraud; and willingly submitting to government's wellmeant institutions and necessary restraints: then we may duly trust to providence.

Errata.

Page	line	read	instead of
6	5	to	tho
8	13	excepted	cxcepted
10	3	size	seize
15	25	the	te
19	25	Sin. α Cos. α^2 : Sin. α^2 .	Sin. α Cos. α : Sin. α
25	3	of	ob
26	6	disappoint	dislappoint
34	4	hoops	hopps
35	27	through	throug
37	22	transactions	transations
38	2	instantaneously	instantoneously
39	11	inclination	inllination
40	23	engines	ingines
41	18	leading	loading
42	8	destroy	destray

Theorie und Beschreibung

eines

Ventilators

zur

Erfrischung der Luft in Schiffen, unterirdischen
Gewölben und Bergwerken u. nebst einigen

Bemerkungen über die Lüftung solcher Schiffe

und Güter, welche einer Ansteckung

(contagio) verdächtig sind.

Nach vorstehendem Englischen übersetzt und mit einer

Zugabe

über die Propagation des Gelben-Fiebers

vermehrt.

V o r b e r i c h t.

Da diese Schrift vorzüglich für Seeleute und Seehandlungs-Orter bestimmt war, und die Englische Sprache in allen Seehäfen, hauptsächlich in Westindien und Nordamerica, am allgemeinsten bekannt ist, so hat dieser Umstand mich vorzüglich bewogen, sie so gut ich konnte in dieser Sprache aufzusetzen. Für deutsche Leser habe ich die Uebersetzung beygefügt,

welche auch durch kleine Einschaltungen hin
und wieder noch einige Vorzüge in der Deut-
lichkeit, wie auch eine Zugabe, über die Pro-
pagation des Gelben Fiebers, erhalten hat.

Der Verf.

Theorie und Beschreibung
eines
Schiffs-Ventilators &c.

§ I.

Es ist bekannt, daß stillstehende Luft im Schiffs-Raum und in andern unterirdischen Plätzen, wenn sie nicht von Zeit zu Zeit erneuert wird, leicht verdorben, faul und der menschlichen Gesundheit nachtheilig wird. Es sind daher manche Versuche gemacht und manche Erfindungen in Ausübung gebracht, um dergleichen eingeschlossene Luft zu erfrischen; theils durch mechanische Werkzeuge, theils mittelst Feuer und Rauchrohren, und neuerlichst durch erfundene chemische Mittel. Die Erfrischung der Luft in Schiffen und Commertz-Gütern scheint noch mehr unsre Aufmerksamkeit zu einer Zeit zu verdienen, wo epidemische und ansteckende Fieber häufig und furchtbar sind. Denn es kann uns nicht unwahrscheinlich vorkommen, daß durch eine inficirte, eingeschlossene Luft, aus einem angesteckten Lande nach einem gesunden Orte gebracht, dem letztern die Ansteckung könne mitgetheilt werden. Es leidet nämlich keinen Zweifel, daß alle sicht- und unsichtbare Ausdünstun-

gen von Kranken und todtten Körpern sich mit der umgebenden Luft vermischen, und daß wenn diese Dünste ansteckend sind, auch die atmosphärische Luft, welche sie enthält gewissermaßen für inficirt muß geachtet werden; ich sage gewissermaßen, weil es möglich ist, daß die flüssigen und luftartigen Theilchen des menschlichen Körpers in der Atmosphäre so zerstreut oder verändert würden, daß sie nicht weiter schädlich wären. Dagegen müssen wir aber auch bemerken, daß wenn die körperlichen Theilchen von Kranken und Todten auch gar nicht ansteckend wären, dennoch die Luft selbst in gewissen Gegenden und Jahreszeiten vielleicht verdorben genug werden könne, um epidemische Krankheiten zu verursachen. Wenn wir uns nun vorstellen, daß ein Schiff in dergleichen angesteckten Hafen beladen wird, die ungesunde Luft, welche auf einer langen Seereise vielleicht noch mehr verdirbt, mit nach dem Orte seiner Bestimmung nimmt, so muß die Ausladung eines solchen Schiffs, insonderheit in stillen heißen Wetter, nothwendig gefährlich geachtet werden. Wird aber im Gegentheil dasselbe Schiff auf der Reise von der enthaltenen, inficirten Luft gereinigt, und frische Luft wiederholt eingebracht, so kann man, wenn es angekommen, getrost an Bord gehen, und die Güter ohne alle Gefahr herausnehmen. Es ist freylich wahr, daß die Lüftung des Schiffs nicht das Inwendige der Fässer, Kisten, Packen etc. reiniget, und wir daher die Güter als Netto von Aussen, und Brutto von Innen wie man es nennt, ansehen müssen; weshalb denn eine fernere Sorgfalt für die Lüftung der Güter aus unbekannten oder angesteckten Ländern nothwendig ist, welche aber, wie es scheint, viele Behutsamkeit erfordert,

indem es z. B. sehr gefährlich seyn würde, viele Fässer und Päckchen auf einmal zu öffnen, zumal in einem verschlossenen warmen Speicher. — Aber wir wollen dieß Capitel jetzt verlassen, um zu unserm Hauptzweck zu kommen; welcher darin besteht, zu den Mitteln beizutragen, die Schiffsluft, so wohl auf Kriegs- als Rauffahrthenschiffen, in trockenem und erfrischtem Zustande zu erhalten, so weit solches mittelst eines guten und bequemen Ventilators geschehen kann; nicht zweifelnd, die Erneuerung und Erfrischung der Luft werde so wohl dem Schiffsvolk als der Ladung vortheilhaft seyn, weil vielleicht die stille, brütende, feuchte Luft eben so oft Güter und Lebensmittel verdirbt, als sie der Gesundheit der Mannschaft nachtheilig ist.

§ 2.

Einige meiner Leser mögen vielleicht neugierig seyn, die mannigfaltigen Methoden zu kennen, welche man bisher zur Lüftung der Schiffe angewandt hat; diese werden in einer dänischen Abhandlung über diesen Gegenstand von Hrn. Joh. Dan. Herholdt einen sehr befriedigenden Unterricht finden. Die Abhandlung ist von Hrn. Joh. Umbr. Markussen ins Deutsche übersetzt unter dem Titel: Die Luftreiniger, eine Uebersicht der Reinigung der Luft in Berggruben, auf Kriegsschiffen, in Hospitälern &c. Die von Hrn. Herholdt angeführten Erfindungen sind sehr zahlreich, wenigstens 30 bis 40 vielleicht. Keine derselben, so viel ich mich erinnere, ist als die vorzüglichste, oder als unsrer Aufmerksamkeit besonders werth, angeführt; ein Umstand, der uns könnte vermuthen lassen, dieser geschickte Autor halte sie allesammt

für unvollkommen und erheblichen Einwürfen unterworfen. Hievon ist jedoch die chemische Methode, oder das Räuchern mit sauren Dämpfen nach Dr. Smith und Hrn. Morveau's Erfindungen ausgenommen, deren nützliche Wirkung der gelehrte Hr. Verfasser vollkommen darstellt und mit verdienten Ruhm empfiehlt.

Ich kann mir nicht anmaßen, über die Wirksamkeit der Dämpfe von mineralischen Säuren zu urtheilen, nur möchte ich doch behaupten, daß sie in allen vorkommenden Fällen den Gebrauch eines guten Ventilators nicht ersetzen können. Allemal wenn schädliche Luft aus einem Behältniß heraus zu treiben, und gute hinein zu bringen ist, kann der Effect eines guten Ventilators nie zweifelhaft seyn. Wenn aber die äussere Luft eben so inficirt ist, als die eingeschlossene, so kann freylich der Ventilator keinen Nutzen haben, obgleich selbst in diesem Falle die mineralischen Säuren noch mit gutem Erfolg mögen angewendet werden. Indesß einiger gerechter Zweifel wird, wie es scheint, doch allemal bey dem Gebrauch der sauren Dämpfe, als ein Universalmittel zur Verbesserung der Luft übrig bleiben. Es ist nämlich leicht einzusehen, daß dies flüssige Wesen, ohne daß es eben faul und stinkend wäre, dennoch ein Miasma oder ansteckendes Gift enthalten könnte, welches von den sauren Dämpfen nicht zerstört würde. Wenn z. B. eine Ansteckung von Insecten oder andern unsichtbaren Thierchen* fortgepflanzt würde, so scheint es, daß

* Welche, wie Barro sagt, mit der Luft durch Mund und Nase in das Innere des Körpers dringen, und schwere Krankheiten verursachen. De re rustica lib. I. cap. XII.

selbst die gewöhnliche Räucherung mit Schwefeldampf den Salpeter Dämpfen möchte vorzuziehen seyn; indem es keinen Zweifel unterworfen ist, daß der Dampf von brennenden Schwefel die fliegenden Insecten tödtet. Es ist ferner auch vielleicht nicht sehr wahrscheinlich, daß eine dünstige, feuchte Luft durch Einmischung irgend einer Auflösung und Verrauchung von Salpeter getrocknet werde, obgleich alle trockne Salze die Feuchtigkeiten aus der Luft anziehen. Dem sey indeß wie es wolle; meine Absicht ist keinesweges, den guten Nutzen der elastischen Dämpfe von mineralischen Säuren, durch viele Beispiele erwiesen, herab zu würdigen, und die den würdigen Erfindern derselben schuldige Achtung zu schmälern. Nichts desto weniger wird man zuverlässig schließen dürfen, daß verschiedene Umstände verschiedene Mittel erfordern, und daß ein guter Ventilator allzeit ein erwünschtes Geräth für Schiffe, auf langen Reisen zu entfernten Ländern seyn werde.

Der gelehrte Verfasser des Allgemeinen Wörterbuchs der Marine, Hr. R ö d d i n g, giebt von allen ihm bekannten Ventilatoren dem von Hrn. H a l e s erfundenen den Vorzug. Dieser besteht nach Hrn. Herholdt's Beschreibung in einem Paar flache, hölzerne Kisten, durch eine bewegliche Mittelwand so eingerichtet, daß sie wie Blasebälge wirken. Ich habe gegen diese Erfindung nur die ansehnliche Größe der Kisten einzuwenden, deren jede 10 Fuß lang, 4 Fuß 3 Zoll breit, und 13 Zoll hoch ist, welches zum wenigsten für ein Rauffahrthens-Schiff, dem der Raum kostbar ist, unbequem seyn würde. Ein häufiger Gebrauch dieses Werkzeugs könnte auch wohl manche

Reparaturen desselben zur Folge haben, wie solches fast bey allen Maschinen, die wie Blasebälge und Pumpen wirken, der Fall ist.

§ 3.

Der Ventilator, den ich vorschlage, wird in einer Anzahl Flügel, an einem Rade herum befestigt, bestehen, welche wenn das Rad gedreht wird, die Luft in Bewegung setzen. Ein unvollkommenes Muster von diesem Werkzeug wird jedem Leser vielleicht bekannt seyn, da man es häufig in Fenstern der Wohnzimmer &c. unter dem Namen Ventilator antrifft. Obgleich es in diesem gemeinen Zustande und Gebrauch eher als ein Spielzeug mag angesehen werden, welches den Namen eines Ventilators nicht verdient, indem es anstatt die Luft zu bewegen, vielmehr von der Luft selbst bewegt wird, weshalb denn auch die freye Oefnung einer zerbrochenen Fensterscheibe denselben natürlichen, aber meistens unzureichenden, Luftzug hervorbringen würde: so könnte doch ein vollkommenes Flügelrad, welches von gehöriger Größe und Einrichtung, und von einer besondern Kraft bewegt, ganz verschieden wirkt, gar wohl den verlangten Effect hervorbringen, zumal, wie bekannt, manche kleine Sachen, für nichts geachtet, sehr nützlich erfunden werden, wenn sie nach einem größern Maßstabe ausgeführt worden. Wir mögen es also wohl der Mühe wehrt achten, zu untersuchen, welche Wirkung von einem Ventilator dieser Art zu erwarten ist, wenn er kunst- und zweckmäßig gemacht worden.

Um mit Ordnung und Deutlichkeit zu verfahren, können wir unsre Untersuchung damit anfangen, daß wir zuvorderst die beste Lage, oder die vortheilhafteste Neigung der Flügel auffuchen, weil, wenn dieser Punkt bestimmt ist, er für alle Ventilatoren dieser Art gilt, von welcher Maße und Größe sie auch seyn mögen.

Es sey AB eine rechtwinkliche Ebene, z. B. eine polirte messingene Platte, in einer schiefen Lage, deren Durchschnitt durch ihren Schwerpunct E , in der 2ten Figur, CD vorstellt; deren Neigungswinkel also DCF , eine unbekannte Größe ist, die wir $= \alpha$ setzen, wo denn α ein Cirkelbogen bedeutet, von dessen Maß wir weiter noch nichts wissen, als daß es gewiß mehr als ein, und weniger als 90 , Grade betragen werde.

Wenn nun diese geneigte Ebene in der Richtung DG oder CF sich bewegt, mit der Geschwindigkeit $= c$ (wo c die Anzahl der Füße bedeutet, welche die Ebene in 1 Zeitsecunde durchläuft) so wird sie gegen die Luft stoßen, selbige in Bewegung setzen und aus dem Wege treiben. Nun sey die Länge der Ebene $AB = a$; ihre Breite $DC = b$; und $DG = CF = c$; so stellt $DGFC$ einen Durchschnitt der Luftsäule vor, die in 1 Sec. aus dem Wege geräumt worden. Die Höhe dieses Durchschnitts ist $HD = b \sin. \alpha$; seine Fläche $= c b \sin. \alpha$, welche wenn sie mit der Länge der Ebene multiplicirt wird, giebt $a b c \sin. \alpha$, als die Quantität der Luft, welche durch die Ebene in 1 Sec. in Bewegung gesetzt worden. Wenn wir aber auf die Richtung sehen, nach welcher die bewegte Luft fortgeht, so wird selbige EI oder DK , perpendicular zu der Ebene seyn; weil diese unmöglich nach einer andern,

als winkelrechten Richtung Druck und Bewegung der Luft hervorbringen kann. In derselben Zeit also, da die Ebene von C nach K sich bewegt, läuft die Luft den Weg $= DK$; und es ist demnach die Geschwindigkeit der Ebene zu der der Luft, wie CK zu DK, oder als *Sin. tot.* zu *Sin. α* ; oder 1 zu *Sin. α* . Und weil wir nun die Geschwindigkeit der Ebene $= c$ gesetzt, so haben wir die Proportion

$$1 : \text{Sin. } \alpha = c : c \text{ Sin. } \alpha.$$

deren letztes Glied die Geschwindigkeit der Luft in der Richtung DK ist. Zerlegen wir diese Geschwindigkeit in zwey andere, DH und HK, die eine perpendicular die andere parallel mit CF; so haben wir die drey relative Geschwindigkeiten der bewegten Luft $DK = c \text{ Sin. } \alpha$; $DH = c \text{ Sin. } \alpha \text{ Cos. } \alpha$; und $HK = c \text{ Sin. } \alpha \text{ Sin. } \alpha$. Und wenn wir jede dieser Geschwindigkeiten mit der ebenen Fläche der Platte $= ab$ multipliciren, so erhalten wir

I) $abc \text{ Sin. } \alpha$, die Quantität der Luft nach der schiefen Richtung DK bewegt;

II) $abc \text{ Sin. } \alpha \text{ Cos. } \alpha$. die Quantität in der Richtung DH;

III) $abc \text{ Sin. } \alpha^2$ die Quantität nach der Richtung HK.

Aber diese letzte Quantität, welche in der Richtung der Bewegung mit der Ebene fortgeht, ist von keinem Nutzen für den Effect unsers beabsichtigten Ventilators; und es ist daher bloß die IIte Quantität der bewegten Luft $= abc \text{ Sin. } \alpha \text{ Cos. } \alpha$; welche unsere fernere Aufmerksamkeit verdient.

§ 4.

Wir haben bisher die Luft als eine ruhende flüssige Masse, in welcher sich eine Ebene oder einzelne dünne Platte bewegt, betrachtet; jetzt müssen wir untersuchen, was geschehen wird, wenn mehrere dergleichen Platten zusammen verbunden hinter einander sich folgen. Es seyen also DC, HI, KL, Fig 3. Durchschnitte der einander folgenden Platten, deren Oberfläche, Neigung und Geschwindigkeit, dasselbe bleibt, was wir (§ 3) festgesetzt haben; und deren Entfernungen $CI = IL = LN$, ihrer Breite $CD = HI$ etc. $= b$ ist. Nun sehen wir leicht, daß die vorangehende Platte CD alle Luft aus dem Wege treiben wird, folglich die nächst folgende im leeren Raum sich bewegen würde, wenn nicht die Luft durch andere Eigenschaften in den leer gemachten Raum wieder einträte. Diese Eigenschaften sind die Schwere und Elasticität der Luft, vermöge deren sie einen Druck gleich einer Quecksilber-Säule von 30 Engl. Zoll hoch nach jeder Richtung ausübt, und jeden zufällig leeren Raum gleich anfüllt. Jedesmal also, wenn die Platte CD sich in der Richtung DG bewegt, folgt ihr die Luft unmittelbar in der Richtung BE perpendicularär auf die Fläche der sich bewegenden Platte, mit der Geschwindigkeit $c \sin. \alpha$, wenn die Geschwindigkeit der Platte in der Richtung DG oder CF gleich c ist. Solchemnach sehen wir, daß die Luft auf dieselbe Weise und mit derselben Geschwindigkeit der Platte nach folgt als sie vorher geht, jedoch mit dem Unterschiede, daß sie an der Rückseite von DC nicht unterhalb der Linie ICF herabkommen wird, weil ihre Geschwindigkeit in der Richtung pq oder Do, welche wir gleich $\sin. \alpha \cos. \alpha$

gefunden, durch den Gegendruck der Luft unterhalb IC zernichtet wird; und zwar würde die letztere durch die Oefnung CI so gar wieder hinauf steigen, wenn nicht die folgende Platte HI solches verhinderte. Wir schließen daher, daß keine andere auf- und niedersteigende Bewegung der Luft hinter einer vorhergehenden Platte statt haben werde, als welche die nächstfolgende Platte verursacht; und sehen folglich zwischen jedem Paar Platten die Luft in Rücksicht der verticalen Richtung Do oder pq, als ruhend an.

Obgleich nun diesem zufolge jede nachfolgende Platte die Luft in eben der Richtung und Geschwindigkeit bewegt, als die allervorderste, so werden doch alle folgenden HI, KL keine so große Quantität in der Richtung pq oder rs, herunterführen, als die erste; aus der Ursache, daß jede vorgehende von der nachfolgenden einen Theil bedeckt. Um dieß deutlich ein zu sehen, ziehe man durch die Punkte L, I, C, D, die Perpendikel TL, TIr, TCp, TD; denn wird jede Platte die zwischen diesen Linien enthaltene Luft mit der Geschwindigkeit $= c \sin. \alpha$ bewegen; aber die Basis der bewegten Luftsäulen, welche für die erste Platte $= CD = b$, ist für die folgenden $I_p = L_r = b \cos. \alpha$. Folglich die Quantität in der Richtung Do, pq, rs, welche wir für die erste Platte $= a b c \sin. \alpha \cos. \alpha$ gefunden haben (§ 3) ist für jede folgende $= a b c \sin. \alpha \cos. \alpha^2$.

§ 5.

Wenn ein besflügeltes Rad oder Ventilator umgedreht wird, geht eine gewisse, hiernächst zu bestimmende,

Quantität Luft, von der einen Seite des Rades durch die Flügel zur andern Seite; diese Quantität kann mit Recht der Effect des Ventilators genannt werden. Auf eben die Weise verstehen wir unter der Quantität Luft, welche durch die Bewegung einer Reihe von Platten DC, HI, KL etc. von oberhalb der Linie MG nach unterhalb NF gebracht wird, den Effect von diesen Platten. Für die erste Platte haben wir diesen Effect bestimmt (S. 3) $= a b c \sin. \alpha \cos. \alpha$; aber in Rücksicht auf alle folgende haben wir ihn (S. 4) für jede gefunden $= a b c \sin. \alpha \cos. \alpha^2$. Wenn wir uns demnach vorstellen, daß unsre Platten eine kreisrunde Reihe machen, so werden sie alle in gleicher Lage, und keine von ihnen die erste seyn. Ist also ihre Anzahl $= n$; so wird der gesammte Effect von allen $= n a b c \sin. \alpha \cos. \alpha^2$ seyn; welches die Quantität der Luft ist, welche in einer Secunde von oberhalb MG nach unterhalb NF bewegt wird, vorausgesetzt, daß die Platten nach der Richtung DG sich bewegen; wenn sie aber in entgegen gesetzter Richtung von G nach M gedreht würden, so bliebe der Effect noch ganz derselbe, außer daß in diesem Fall die Luft von unterhalb FN nach oberhalb GM geführt wird; indem in beyden Fällen alles übrige gleich bleibt, ausgenommen, daß die Richtungen der Bewegung entgegen gesetzt sind.

Obgleich wir angenommen, daß die Platten sich im Kreise bewegen sollen, und dazu ihre rectanguläre Figur nicht geschickt ist, so wird doch dies kein Einwurf gegen die Richtigkeit unsrer Schlüsse seyn; denn da wir die Sache bloß in der Vorstellung betrachten, so können wir sehr wohl den Kreis, von dessen Peripherie MG und NF

Theile sind, groß genug nehmen, daß weder die Figur der Platten noch die verschiedene Geschwindigkeit ihrer verschiedenen Theile, irgend einen merklichen Einfluß auf die Bewegung haben; und so können wir uns die Platten als Flügel an einem großen Rade eines Ventilators vorstellen.

Es ist aber noch ein anderer Umstand vorhanden, welcher auf den Effect Einfluß hat, und daher unsre Aufmerksamkeit verdient, das ist die Dicke der Platten, welche den Effect in eben dem Verhältniß vermindert, als sie die Oefnung zwischen zwey Flügel schmälert. Wenn z. B. die Platte MN mit ihrem Körper den ganzen Raum MKLN ausfüllte, so würde ihr Effect ganz verschwinden; nähme sie den Raum halb ein, so wäre der Effect halb vermindert u. s. w. Wenn jedoch die Platte sehr dünne wäre in Vergleichung ihrer Breite, oder ihre Stärke nur ein sehr geringes Verhältniß gegen die Distanz NL hätte, so würde man sie ohne merklichen Fehler als eine mathematische Ebene ansehen können.

Es sey indeß der Platte MN Dicke $vw = e$, dann ist die Linie Nw, welche den Raum NL im Lichten vermindert, $= e \operatorname{Cosec.} \alpha$; folglich die Oefnung wL $= b - \operatorname{Cosec.} \alpha$: Diesen Werth in unsre Formel statt b gesetzt, giebt uns den richtigen Effect

$$= n a c (b - e \operatorname{Cosec.} \alpha) \operatorname{Sin.} \alpha \operatorname{Cos.} \alpha^2$$

$$= n a c \operatorname{Cos.} \alpha^2 (b \operatorname{Sin.} \alpha - e)$$

Der Werth dieses Ausdrucks ist die Quantität Luft durch die Bewegung der Flügel in 1 Sec. hervorgebracht, oder von einer Seite zur andern zwischen die Platten durchgeführt, welche so groß seyn muß als möglich. Da nun

n, a, b, c, e , beständige oder gegebene Größen bedeuten, so muß der gesuchte Neigungswinkel α so bestimmt werden, daß das Product

$(b \sin. \alpha - e) \cos. \alpha^2 = b \sin. \alpha \cos. \alpha^2 - e \cos. \alpha^2$
ein Größtes werde, dessen Differenzial $= 0$ ist.

Nach den gemeinen Regeln der Differenzial-Rechnung haben wir also

$$d\alpha (b \cos. \alpha^3 - 2b \sin. \alpha^2 \cos. \alpha + 2e \cos. \alpha \sin. \alpha) = 0$$

$$\text{folglich } \cot. \alpha^2 + \frac{2e}{b} \operatorname{Cosec}. \alpha = 2$$

$$\text{mithin } \operatorname{Cosec}. \alpha^2 + \frac{2e}{b} \operatorname{Cosec}. \alpha = 3.$$

Wird zu jeder Seite dieser Gleichung $\frac{ee}{bb}$ addirt und die

Quadratwurzel ausgezogen, so erhält man endlich

$$\operatorname{Cosec}. \alpha + \frac{e}{b} = \sqrt{\left(3 + \frac{ee}{bb}\right)}$$

Setzen wir nun, daß die Platten von sehr dünnen Metall sind, und die Größe e nicht in Betracht komme, so ist

$$\operatorname{Cosec}. \alpha = \sqrt{3} = 1,732; \text{ folglich } \alpha = 35^\circ 16'$$

Weil aber hölzerne Bretter mehr Raum einnehmen, so sey für diesen Fall, wo die Flügel am dicksten würden, $e : b$ wie $1 : 9$ (weil ein Brett von 9 Zoll breit und 1 Zoll dick zureichend stark seyn wird); dann finden wir

$$\operatorname{Cosec}. \alpha = \sqrt{\left(3 + \frac{1}{81}\right)} - \frac{1}{9} = \sqrt{\frac{244}{81}} - \frac{1}{9} = \frac{14,62}{9}$$

$= 1,624$, welches der Werth von $\operatorname{Cosec}. 38^\circ$ ist.

Hieraus sehen wir also, daß der vortheilhafteste Neigungswinkel der Flügel eines jeden Ventilators zwischen 35 und 38 Graden enthalten ist. Und da wir gesehen, daß die Dicke der Platten den Effect vermindert und daher dünne metallne Flügel meistens den Vorzug verdienen, so können wir ohne merklichen Fehler annehmen, daß der beste Neigungswinkel in Rücksicht auf den größten Effect, der von $35^{\circ} 16'$ sey.

§ 6.

Nachdem wir den vortheilhaftesten Neigungswinkel der Flügel in Rücksicht auf den größten Effect bestimmt haben, so müssen wir unsre Aufmerksamkeit hiebei auch noch auf die Kraft richten, welche nöthig ist den Ventilator zu bewegen. Denn die gewünschte Vollkommenheit dieser Maschine besteht nicht eben darin, daß sie den möglichst größten Effect hervorbringe, sondern daß dies auch mit der kleinsten bewegendenden Kraft geschehe. Diese Kraft verhält sich wie der Widerstand der Luft. Wenn wir demnach uns vorstellen, daß die Ebene $A B C D$ (Fig. 1 u. 2) in umstehender Luft nach der Richtung $D G$ bewegt wird, so verhält sich nach bekannten Hydraulischen Grundsätzen der Widerstand der Luft

1) wie die Größe der Ebene $= a b$

2) wie die Dichtigkeit der Luft, die $= p$ kann gesetzt werden.

3) wie das Quadrat der Geschwindigkeit $= c c$

4) wie der Sinus * des Einfallswinkel, welcher der-
selbe des Neigungswinkel ist $= \sin. \alpha$.

Demnach wird die zu dieser Bewegung erforderliche Kraft sich wie $a b p c c \sin. \alpha$ verhalten, und es muß verstanden werden, daß sie in der Richtung B E rechtwinklicht auf die Ebene wirke (indem sie nach D G mit der Geschwindigkeit c fortgeht). Wenn wir uns aber diese Ebene als einen Flügel, an einem umlaufenden Rade befestigt, vorstellen, so wird ein Theil dieser Kraft durch die Steifigkeit des Flügels oder des Rades aufgehoben. Zerlegen wir daher die angezeigte Kraft in zwey andere, eine in der Richtung der Bewegung, die andere senkrecht auf diese; so wird die erstere die bewegende Kraft vorstellen, folglich sich verhalten wie $a b p c c \sin. \alpha^2$, also wie $\sin. \alpha$. quadrat abnehmen. Vergleichen wir nun diesen Ausdruck mit dem Effect, welcher sich wie $\sin. \alpha \cos. \alpha^2$ verhält, so sehen wir leicht, daß um den größten Effect mit der kleinsten Kraft hervorzubringen, der Neigungswinkel so klein als nur möglich, seyn müßte; denn da der Effect zur Kraft wie $\cos. \alpha^2 : \sin. \alpha$; so folgt, daß je kleiner α genommen wird, je größer wird die Verhältniß, welche der Effect zur bewegendenden Kraft hat. Wenn wir aber bedenken, daß allemal wenn ein Ventilator gebraucht wird, eine gewisse Quantität Luft zu bewegen ist, so erhellt, daß die Verminderung des Effects nothwendig eine Vermehrung der Instrumente

* Die Verhältniß des einfachen Sinus stimmt mit allen hier über angestellten Versuchen bey weiten besser überein, als die des Sinusquadrat.

zur Folge haben würde; oder wenn dasselbe Instrument noch denselben beständigen Effect leisten sollte, so müßten bey kleinern Neigungswinkel entweder die Flügel größer, oder auch ihre Geschwindigkeit vermehrt werden.

Obgleich nun auf diese Weise, daß wir sowohl die Größe der Flügel, als ihre Neigung und Geschwindigkeit, allzusammen als veränderliche Größen ansähen, vielleicht noch ein vortheilhafterer Winkel sich ergeben möchte; so würde uns doch diese Untersuchung in so weitläufige Rechnungen führen, welche der Gegenstand schwerlich entschuldigen könnte. Wir wollen also diese Untersuchung abbrechen, indem wir festsetzen, daß ohne Rücksicht auf die bewegende Kraft der Neigungswinkel von $35^{\circ} 16'$ gewiß der vortheilhafteste seyn würde; daß aber in Rücksicht auf diese Kraft sowohl als auf die Schonung der Flügel und Leichtigkeit der ganzen Maschine, und noch aus andern Gründen, die unten vorkommen, ein Winkel von ungefähr der halben Größe mit Recht den Vorzug verdienen möge. Diesem gemäß, können wir annehmen, daß der Neigungswinkel von $18^{\circ} 26'$, dessen *Sin.* und *Cos.* sich wie 1 zu 3 verhalten, in allen Betracht für den besten zu halten sey. Solchem nach können wir die Flügel sehr leicht genau richtig stellen, wenn wir nur darauf achten, daß Fig. 4, wo CD ein Querdurchschnitt des Flügels ist, die Linie $AD = \frac{1}{3} AC$ seyn muß.

§ 7.

Es sey KLM Fig. 5 die ebene Fläche oder Durchschnitt eines Flügel-Rades, K der Mittelpunkt der Axe, C, D, E, F, etc. die Flügel mit ihren schmalen Enden an der

Peripherie des Rades befestigt, und von einer solchen Figur, daß wenn sie flach in die Ebene des Rades gelegt sind, ihre Seiten dicht schließen und wie die Radii eines Circels nach dem Mittelpunkt K gerichtet sind; daß folglich die Summe ihrer Oberflächen dem ringförmigen Raum zwischen den äussern Peripherien der Flügel und des Rades gleich sey. Wenn sie aber zum Gebrauch als Ventilator gestellt worden, sind ihre vorgehende Seiten wie B D A (daß Rad nach der Richtung S T umlaufend) über die Ebene des Durchschnitts erhaben, und die Rückseiten darunter gesenkt, wie H, F, zu sehen; ihre Mittellinien und Schwerpunkte bleiben immer in der Durchschnitts-Ebene, welche wir die Ebene der Bewegung nennen können. Ihre Neigung gegen diese Ebene muß denn $18^{\circ} 26'$ seyn, wie wir festgesetzt haben, welches der Winkel ist, den der Querdurchschnitt eines Flügels, C D, mit der Ebene der Bewegung macht.

Um nun den Effect dieses Ventilators zu berechnen, sey

der Radius K A = a

= K B = e

B C D B ein unbestimmter Theil der Ebene des

Flügels B A A B, dessen Neigung . . . = α

K D = x

Die Geschwindigkeit eines jeden Puncts des Flügels

in der Peripherie A = δ

Die Anzahl der Flügel = n

Die Verhältniß des Durchmess. wie $1 : \pi$.

Dann ist $C D = \frac{2 \pi x}{n}$; dies mit dem Differenzial

von x multiplicirt, giebt das Differenzial des Ausschnitts

$$K C D = \frac{2 \pi x dx}{n}. \quad \text{Dies Element des Flügels mit}$$

seiner Geschwindigkeit, die $= \frac{cx}{a}$, und mit $\text{Sin. } \alpha \text{ Cos. } \alpha^2$

multiplicirt, giebt seinen Effect

$$= \frac{2 \pi c}{n a} \text{Sin. } \alpha \text{ Cos. } \alpha^2 x x dx. \quad \text{Dessen In-$$

$$\text{tegral} = \frac{2 \pi c}{3 n a} \text{Sin. } \alpha \text{ Cos. } \alpha^2 x^3, \quad \text{so genommen,}$$

daß es für $x = e$ verschwindet, und dann $x = a$ gesetzt

$$\text{giebt } \frac{2 \pi c}{3 n a} \text{Sin. } \alpha \text{ Cos. } \alpha^2 (a^3 - e^3) \text{ als den Effect}$$

des ganzen Flügels B A A B, welcher mit der Anzahl der Flügel multiplicirt, den Effect des ganzen Ventilators

$$\text{giebt } = \frac{2}{3} \cdot \frac{\pi c}{a} (a^3 - e^3) \text{Sin. } \alpha \text{ Cos. } \alpha^2 = q. \quad \text{Wo}$$

denn q eine gewisse Anzahl Cubikfüße Luft bedeutet, welche der Ventilator in 1 Sec. Zeit herben führt.

§ 8.

Man wird bey unsrer Formel von dem Effect bemerken, daß wenn die Flügel sich bis zum Mittelpunct des Rades erstreckten, oder an der Ase selbst befestigt würden,

$$\text{so hätten wir } e = 0; \text{ und } q = \frac{2}{3} \cdot \frac{\pi c}{a} a^3 \text{Sin. } \alpha \text{ Cos. } \alpha^2,$$

größer als vorhin. Da wir also sehen, daß der Effect

durch das eigentliche Rad oder dichte Scheibe vermindert wird, so könnte man es vortheilhafter achten, diese Scheibe ganz weg zu lassen. Aber bey genauer Untersuchung wird erhellen, daß dies nicht zweckmäßig seyn würde. Denn da jede radförmige Bewegung gegen die Ase abnimmt und im Mittelpunct ganz verschwindet, so erachtet man leicht, daß die Flügel, wegen der größern Geschwindigkeit ihrer breiten Enden, mit diesen die Luft durch eine größere Kraft fortstoßen, als mit ihren schmälern Enden näher gegen den Mittelpunct. So oft also die Bewegung der Luft einigen Widerstand findet, und eine merkliche Kraft erfordert wird; würde die von den äussern Theilen der Flügel fortgetriebene Luft leicht rückwärts gehen und näher am Mittelpuncte wieder entschlüpfen, wenn sie daselbst nicht durch ein dichtes Rad oder Scheibe zurück gehalten würde; weshalb also ein Theil des Ventilators dazu angewendet werden muß, die gepreßte Luft in der Nähe des Mittelpuncts eingeschlossen zu halten. Ueberdem ist auch der Verlust dieses Theils des Ventilators von keiner Bedeutung. Setzen wir z. B. den Durchmesser des dichten Rades auf $\frac{1}{4}$ des Durchmessers des Ventilators, das ist $e = \frac{1}{4} a$; so wird dann der dadurch verminderte Theil des Effects nur $\frac{1}{17}$ Theil des ganzen betragen. In manchen Vorfällen zum Gebrauch des Ventilators mag $\frac{1}{3}$ des ganzen Radius der Scheibe genügen. Da aber gegenwärtig der wesentlichste Punct unsrer Untersuchung ist, dies Werkzeug zum Gebrauch für Lüftung der Schiffe einzurichten, so müssen wir bedenken, daß der Umlauf der Luft im untern Schiffsraum so wohl als in der Leitung oder Windröhre, womit der Ventilator absichtlich

muß versehen werden, beträchtlichen Widerstand finden werde, weshalb wir durch eine größere Scheibe den Rückgang der Luft durch den Ventilator in der Nähe des Centrums verhüten müssen. Es mag daher die Hälfte des Diameters des Ventilators für ein passendes Maß zum Durchmesser des Rades gehalten werden, das ist $e = \frac{1}{2} a$. Hiernach wird denn unsre Gleichung

$$q = \frac{2}{3} \cdot \frac{\pi c}{a} (a^3 - \frac{1}{8} a^3) \sin. \alpha \cos. \alpha^2; \text{ oder}$$

$$q = \frac{2}{3} \cdot \frac{7}{8} \cdot \pi c a^2 \sin. \alpha \cos. \alpha^2.$$

§ 9.

Bevor wir unsre Gleichung practisch anwenden können, müssen wir noch auf einige unvermeidliche Unvollkommenheiten des Ventilators in seiner Construction, wie auch auf einige Umstände Rücksicht nehmen, welche wir bei unsrer Berechnung des Effects der Kürze halben vernachlässiget haben. Diese sind

- 1) die Dicke der Flügel, welche wir als mathematische Ebenen betrachtet haben;
- 2) die Kreisbewegung, die allemahl mit Gleichkräften verbunden ist, welche die Bewegung der Luft stören und sie gegen die Peripherie des Ventilators oder dessen Einfassungsrahmen treiben. Es ist vorzüglich in dieser Hinsicht, daß wir die Neigung der Flügel so klein genommen, und (§ 6) bis $18^\circ 26'$ vermindert haben, weil die Centrifugalkraft der

Luft, wie das Quadrat* des Sinus des Neigungswinkels abnimmt.

- 3) Wenn der Ventilator in einen hölzernen Rahmen gehörig eingeschlossen wird, so ist vielleicht ein kleiner Spielraum von etwa $\frac{1}{20}$ Theilchen eines Zolles nothwendig, daß die Flügel nicht den Rand des Rahmen berühren. Durch diesen Spielraum wird immer ein wenig Luft ent schlüpfen.
- 4) Die Flügel sind am besten von gradlinigen metallnen Platten gemacht; aber alsdann ist ihre Neigung in Rücksicht auf die Kreisbewegung nicht überall genau dieselbe, indem dazu erforderlich wäre, daß sie ein wenig nach Art eines Schraubengangs gebogen würden. Auch werden beyde Enden der Flügel, um, wenn sie in gehörige schiefe Lage gestellt sind, dichte an den äussern Rand der Scheibe, und innern Rand des Rahmen, anzuschließen, ein wenig von der Kreislinie abweichen.
- 5) Da der Ventilator bestimmt ist, entweder die frische Luft von oben nach unten hinein, oder die Schiffsluft von unten nach oben heraus zu führen, so ist in jedem Falle eine Windröhre nöthig, deren Länge ungefähr der Tiefe des Schiffs gleich seyn muß. In dieser Röhre oder Schlauch findet

* Nämlich in Rücksicht auf den Widerstand gegen die Bewegung wie $c c \sin. \alpha^2$; sonst verhält sich eigentlich der daraus entstehende Druck der Luft gegen den Rand des Ventilators wie $c c \sin. \alpha^4$.

die bewegte Luft einen Widerstand, der theoretisch schwerlich zu bestimmen ist, der aber den Effect etwas vermindern wird.

Für alle diese Umstände, welche minder oder mehr den Effect vermindern, können wir nach einer mäßigen Schätzung etwa dessen Hälfte rechnen; dann haben wir

$$q = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{7}{8} \cdot \pi \cdot c \cdot a^2 \cdot \text{Sin. } \alpha \cdot \text{Cos. } \alpha^2;$$

als eine Gleichung für den Effect, die wir als eine möglichste Näherung zur Wahrheit ansehen können, und die wenigstens durch keine erhebliche Abweichung uns in unsrer Erwartung täuschen kann.

§ 10.

Um nun unsre Gleichung auf practische Beispiele anzuwenden, müssen wir die Werthe der Buchstaben in Zahlen verwandeln. Und weil der Sinus und Cosinus des Neigungswinkels aus den trigonometrischen Tafeln kann genommen werden, und bekanntlich $\pi = 3,141592 \dots$ ist; so brauchen wir nur noch einen angemessenen Werth von c zu bestimmen, das will sagen, wir müssen die zweckmäßige Geschwindigkeit der Flügel angeben. Um dies zu thun, ist zu bemerken, daß wenn die Flügel sich mit einer Geschwindigkeit z. B. 10 oder 20 oder 30 Fuß in 1 Sec. bewegen, der Effect davon beynahe eben so beschaffen ist, als ob sie ruhten, und alle ihre Zwischenräume in eine einzige Oefnung vereiniget wären, in welcher der Wind mit eben der Geschwindigkeit von 10, 20, 30 Fuß, gerade hinein bliese. Hieraus ersieht man, daß eine schnelle Bewegung der Flügel erfordert wird, da man weiß, daß gelinde Winde von 1 bis 10 Fuß in der Secunde

kaum merkbare Lüftchen sind. Hingegen Winde von 10 bis 30 Fuß, welches die häufigsten und die nützlichsten zum Segeln der Schiffe und Trieb der Windmühlen sind, und die wir lebhaft, oder in der Sprache der Seeleute, eine frische Kühle nennen, mögen schon einigen Effect haben, wenn sie gerade in eine Oefnung blasen; jedoch stürmische Winde, solche als von 30 bis 60 Fuß würden sicher größere Wirkung thun, und am größten die Orcane, deren Geschwindigkeit 60 bis 90 Fuß in 1 Sec. ist. Weil indeß diese letztere Geschwindigkeit vielleicht die Grenzen von dem, was in Maschinen ordentlicher Weise ausführbar ist, überschreitet; so können wir die Geschwindigkeit von 50 bis 60 Fuß in 1 Sec. für die äussern Enden der Flügel als zureichend für unsre Absicht, festsetzen, da denn die schmalen Enden derselben die Hälfte, oder 25 bis 30 Fuß Geschwindigkeit haben. Man darf nicht befürchten, daß diese Geschwindigkeit eine zu schwere Maschine oder große bewegende Kraft erfordern werde, weil der Widerstand wie das Quadrat der Geschwindigkeit zunimmt; Denn obgleich es gewiß ist, daß eine Geschwindigkeit von 55 Fuß einen Widerstand verursacht, der 756 mal größer ist als der von 2 Fuß; so ist, weil die Luft ungefähr 756 mal leichter als Wasser ist, der Widerstand einer Platte, die mit 55 Fuß Geschwindigkeit in Luft bewegt wird, nicht größer als der von eben derselben, mit 2 Fuß Geschwindigkeit im Wasser bewegt. Wenn man überdem die Neigung der Flügel in Betracht zieht, so erhellt, daß der Widerstand der Luft nie beschwerlich werden könne, wie groß auch die Geschwindigkeit der Flügel sey. Demnach können wir zur Regel nehmen, daß jeder Ventilator, um

einen guten Effect hervor zu bringen, mit der Geschwindigkeit am äussern Ende der Flügel von zum wenigsten 50 Fuß in 1 Sec. müsse bewegt werden. Folglich haben wir $c = 50$; also

$$q = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{7}{8} \cdot 50 \cdot 3,1416 a^2 \sin. \alpha \cos. \alpha^2; \text{ oder}$$

$$q = \frac{2198,62}{48} a^2 \sin. \alpha \cos. \alpha^2.$$

§ II.

Gegenwärtig können wir nun leicht für jeden verlangten Effect, oder für jede Quantität Luft, die man braucht, das Maß des Ventilators angeben.

Wenn wir z. Exempel annehmen, daß ein gewöhnlich Rauffahrthens-Schiff von 400 Tonnen * Ladung gut zu lüften, in 1 Sec. 4 Cubicfuß, d. i. in 1 Stunde 14400 Cubicfuß Luft erforderlich sind, so wird um den Radius des Ventilators zu finden, die Rechnung seyn, wie folgt

$$q = 4 = \frac{2198,62}{48} a^2 \sin. \alpha \cos. \alpha^2; \text{ demnach}$$

$$a^2 = \frac{192}{2198,62 \sin. \alpha \cos. \alpha^2}$$

$$\log. \sin. 18^\circ 26' = 9,4999633 - 10$$

$$\log. \cos. \alpha^2. = 19,9542506 - 20$$

$$\log. 2198,62. = 3,3421462$$

$$2,7963601$$

* Die Tonne hält 2240 lb das Gewicht von 35 Cubicfuß Seewasser. Es muß hier und in der Folge allemal Engl. Maß und Gewicht verstanden werden.

$$\log. 192. . . = 2, 2833012$$

$$\log. a^2. . . = 0, 4869411 - 1$$

$$a^2 . . . = 0, 30686$$

$$a . . . = 0, 553. \text{ Fuß oder } 6,64 \text{ Zoll.}$$

Folglich wird der Durchmesser des Ventilators 13,28 Zoll; der Scheibe 6,64 Zoll; und die Länge der Flügel nur 3,31 Zoll, oder beynähe $3\frac{1}{3}$ Zoll.

Wenn wir im Gegentheil den Radius des Ventilators zu 1 Fuß, folglich den der dichten Scheibe, zu 6 Zoll, und die Länge der Flügel zu 6 Zoll annehmen; und den Effect desselben oder die Quantität der Luft für 1 Sec. berechnen, so haben wir folgende Rechnung. $a^2 = 1$.

$$q = \frac{2198,62}{48} \sin. \alpha \cos. \alpha^2$$

$$\log. \sin. \alpha = 9, 4999633 - 10$$

$$\log. \cos. \alpha^2 = 19, 9542506 - 20$$

$$\log. 2198, 62 = 3, 3421462$$

$$2, 7963601$$

$$\log. 48 . . = 1, 6812412$$

$$\log. q . . . = 1, 1151189$$

$$q . . . = 13, 035; \text{ oder}$$

$$q . . . = 13 \text{ Cubicfuß beynähe in } 1 \text{ Sec. d. i.}$$

in der Stunde 46800 Cubicfuß, eine Quantität, welche zureicht, den Raum eines Schiffes von 1300 Tonnen Ladung, das ist vielleicht des größten Ostindienfahrers, oder eines 50 Kanonen Schiffes, anzufüllen. Hieraus können wir schließen, daß ein Ventilator von 14 Zoll Radius oder 28 Zoll Durchmesser von bequemer Größe seyn möchte für ein Schiff vom ersten Rang; und daß 16 Zoll Durchmesser

des Ventilators genüge für alle Rauffahrer und Fregatten; und daß also alle Ventilatoren für Schiffe in den Grenzen von 16 bis 28 Zoll Durchmesser begriffen werden mögen. Diese können wir demnach in 4 Classen theilen, und da wir sehen, daß der Effect, oder die Quantität Luft in jeder Secunde sich wie das Quadrat des Radius verhält, so können wir jeder Classe leicht den Effect beifügen.

Solchemnach ist für einen Ventilator.

der Ersten Classe, der Radius 14 Zoll, der Effect $17\frac{1}{2}$ C. F.
 der Zweyten Classe, der Radius 12 Zoll, der Effect 13 C. F.
 der Dritten Classe, der Radius 10 Zoll, der Effect 9 C. F.
 der Vierten Classe, der Radius 8 Zoll, der Effect $5\frac{1}{2}$ C. F.

Was das Maß der Flügel betrifft, so hängt selbiges zum Theil von ihrer Anzahl ab, und diese würde sehr willkührlich seyn, wenn sie gekrümmt, nach Art einer Schraube gemacht würden. Da wir aber zu mehrer Leichtigkeit in ihrer Verfertigung fest gesetzt haben, daß sie gradlinige Platten seyn sollen, so muß jeder Flügel keinen zu großen Theil des Cirkels einnehmen. Demnach möchte es zweckmäßig seyn, daß wir jeden Ventilator 16 Flügel geben, deren ein jeder also $22\frac{1}{2}$ Grade halten wird. Diesem gemäß wird folgende Tafel die Maßen der Flügel für alle 4 Classen der Ventilatoren darstellen.

Die Flügel sind	
lang	breit am schmalen und breiten Ende
Iste Cl. . . 7 Zoll	$2\frac{1}{4}$ Zoll und $5\frac{1}{2}$ Zoll
IIte Cl. . . 6 "	$2\frac{5}{14}$ " = $4\frac{5}{7}$ "
IIIte Cl. . . 5 "	$1\frac{27}{28}$ " = $3\frac{13}{14}$ "
IVte Cl. . . 4 "	$1\frac{4}{7}$ " = $3\frac{1}{7}$ "

Unter der Breite ist zu verstehen, das Maß des Kreisbogens von $22\frac{1}{2}$ Gr. nach der Verhältniß des Diameters zur Peripherie von Archimedes, wie 7 zu 22.

Nachdem wir also die verschiedenen Maßen von den vier Classen der Ventilatoren bestimmt haben, so wird die Beschreibung von der Construction eines einzigen einen zureichend deutlichen Begriff geben, sie alle zu verfertigen.

§ 12.

Construction eines Ventilators von 16 Zoll Durchmesser.

Fig. 6.

Man laße einen quadratförmigen Rahmen, STVW, jede Seite ungefähr 2 Fuß, von trockenen, harten Dielen, $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, verfertigen, mit einer kreisrunden Oefnung von genau 16 Zoll Durchmesser; um den Veränderungen des Holzes durch veränderte Feuchtigkeit der Luft vorzubeugen, laße man den Rahmen mit einem eisern Band um den äußern Rand befaßen; auch kann der innere Rand der Kreisöfnung mit einem messingenen Band, 16 Zoll Durchmesser genau central, versehen werden. Zu dem dichten Rade KLM nehme man eine Scheibe von dem härtesten Holze, 8 Zoll Durchmesser, im Mittelpunct $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, gegen den Rand allmählig abnehmend, $\frac{3}{4}$ Zoll dick. Man theile die äußere Kante der Scheibe in 16 gleiche Theile, und schneide mit einer Säge durch die Theilungspuncte in schiefer Richtung (cd, Fig. 7) Einschnitte etwa $\frac{1}{4}$ Zoll tief um die Flügel darin zu stecken. Weil Eisen rostet, so ist es am besten, die Flügel von Messing, welches durch den Hammer eine elastische Steifigkeit erhalten, zu nehmen, selbige am schmalen Ende $\frac{1}{8}$ Zoll, am breiten $\frac{1}{16}$ Zoll dick,

die Seitenkanten rundlich scharf, wie CD fig. 4 (und nicht rechteckig wie C' D') zu machen, sie überall glatt zu poliren, und $4\frac{3}{4}$ Zoll lang zu nehmen, um sie $\frac{3}{4}$ Zoll tief in den Scheibenrand zu lassen, in welchem, wenn er oben und unten mit einem freisförmigen Band, m m belegt worden, die Flügel mit Nietnägeln r befestiget werden, wie fig. 7 zu sehen, wo die Befestigung zweyer entgegengesetzten Flügel L, M, in den Rand der Scheibe vorgestellt ist.

Wenn dies geschehen, wird das Rad mit einer eisern Ase, EF, etwa 6 Zoll lang $\frac{1}{2}$ Zoll dick, versehen, dann auf ein Drechsler Gestell berichtigt, die äussern Enden der Flügel so abgedreht, daß sie einen genau richtigen Kreis von beynähe 16 Zoll Durchmesser beschreiben und die freisrunde Oefnung des Rahmens so genau als möglich füllen, und nur kaum so viel Spielraum lassen, als nöthig ist, an den innern Rand des Rahmens nicht zu schleifen.

Man schraube denn zwey eiserne Stangen GG, HH, an den Rahmen, mit einer messing Spur E und einem Loch K, in welcher die Ase läuft, welche an beyden Enden verstaht und kegelförmig abgerundet ist. Daß eine Ende der Ase versehe man mit einem Getriebe K von 8 Stecken, und bringe daneben das eiserne Stirnrad NP, von 9 Zoll Durchmesser mit 100 Zähnen an; es hat die Ase QR die durch die Stange IF gesteckt und mit einer Kurbel RR' O versehen wird, deren Radius RR', $4\frac{1}{2}$ Zoll ist. Wenn also diese Kurbel Einmal umgedreht wird, macht der Ventilator $12\frac{1}{2}$ Umläufe, deren ein jeder den Umkreis von 50 Zoll hat. Da nun ein Mann die Kurbel mit einer Hand leicht in jeder Secunde einmal umdrehen kann, (indem er mit der andern Hand den Ventilator auf dessen Gestell fest-

hält); so werden in diesem Fall die Flügel mit der Geschwindigkeit ihrer äussern Enden von 52 Fuß in einer Secunde umlaufen, welches zureichend ist, den verlangten Effect hervor zu bringen.

§ 13.

Ueber die Methode, den Ventilator mit Luftleitungen oder Windröhren zu versehen.

Obgleich der Ventilator unmittelbar in ein Loch oder Luckenöffnung im Schiffs-Deck könnte angebracht, und die äussere Luft hineingetrieben werden, indem man am andern Ende des Schiffs durch eine ähnliche Oefnung der verdorbenen Schiffsluft freyen Ausgang gestattete; so wäre es doch, da jede Bewegung der flüssigen Massen sich auf dem kürzsten und leichtsten Wege mittheilt, wohl möglich, daß dieselbe, durch den Ventilator eingebrachte Luft (nahe unter dem Berdeck lang) durch die andere Oefnung wieder ausströmte, und die verdorbene Luft zurück ließe. Um dies zu verhindern, und die frische Luft ganz hinunter in den Schiffsraum zu bringen, oder die verdorbene Luft von unten herauf zu holen, muß ein lederner Schlauch, oder Windröhre an der Rückseite des Ventilators angebracht werden, welcher an den Rahmen nach der punctirten Kreislinie, *xyz*, von ungefähr 22 Zoll Durchmesser, mit breitsköpfigen Nägeln, befestiget wird. Die Weite dieses Schlauchs kann aber allmählig, auf circa 4 Fuß Länge vom Ventilator, bis zu 5 Zoll Durchmesser abnehmen. S. die 8te Fig. wo *abcdefg* die cylindrische Windröhre vorstellt, deren Durchmesser nicht weniger als 5 Zoll betragen sollte, wenn die Röhre für einen Ventilator von der 4ten

Classe ungefähr 20 Fuß lang genommen wird; aber für einen Ventilator der 1sten Classe mag eine Windröhre von 7 Zoll Durchmesser zweckmäßig seyn. Allgemein ist zu bemerken, daß der Diameter der Weite von dergleichen Leitröhren ein merkliches Verhältniß zu ihrer Länge haben müsse. Es sey die Länge $= l$, der Diameter $= d$; so

verhält sich der Widerstand der Röhre wie $\frac{l}{d}$; wenn

nun d etwa nur 1 Zoll, oder die Verhältniß $d : l$ sehr klein oder kaum merklich wäre, so würde der Effect des Ventilators wegen Größe des Widerstandes ganz aufhören. Weil jedoch die Windröhren an den Schiffsventilatoren nie länger als die Tiefe der Schiffe, oder zwischen den Grenzen von 18 bis 36 Fuß enthalten seyn werden, so mögen 5 bis 7 Zoll Durchmesser für zureichend weit geachtet werden.

Die Windröhren werden am besten von dünnem, weichen Leder oder Kälberhäuten gemacht, oder auch nur von dichtem gefärbten Segeltuch. Aber in beiden Fällen müssen sie an der äußern Seite mit hölzernen Bänden, oder mit messingnen Ringen, in Entfernungen von einem Fuß zwischen diesen Ringen, versehen werden, die, wenn das Leder oder Segeltuch rund herum daran gebunden oder angenäht ist, die hängende Röhre in einer runden schlichten Gestalt offen erhalten; welches nothwendig ist, um den Widerstand von Falten und Schrumpeln zu vermeiden, der in engen Röhren sehr ansehnlich ist. Aus eben diesem Grunde müssen auch diese weichen Röhren nie in gekrümmte Lagen gebogen, sondern allzeit nach gerader Linie ausge-

streckt werden, wenn sie nämlich im Gebrauch sind. Die übrige Zeit kann der Ventilator zusammen mit der Röhre in einer Kiste von 2 Fuß weit aufbewahrt werden.

Es ist noch zu bemerken, daß am öbern Ende der Windröhre ein Kragen k p muß dicht herumgenähet werden, welcher dazu dient, die Oefnung, durch welche die Windröhre hinuntergelassen wird, zu verschließen, damit die hineingebrachte frische Luft nicht an der Außenseite der Röhre durch dieselbe Oefnung wieder entschlüpfe, sondern durch ihre Ausdehnung und Druck die verdorbene Luft durch eine Lucke oder Oefnung am andern Ende des Schiffs herausstreibe.

§ 14.

Von Anwendung des Ventilator zur Lüftung der Schiffe.

Wenn der Ventilator aus seiner Kiste genommen, schraube man an jede Ecke seines Rahmen einen Fuß; denn kann man ihn gleich einem Tisch Fig. 8. grade über die Oefnung stellen, welche in eine Lucke oder ins Deck selbst, gemacht worden, und von bequemer Größe ist, die Windröhre durch zu lassen, und mit deren Kragen bedeckt zu werden.

Die 8te Figur stellt den Ventilator in einer horizontalen Lage vor, aber eine schiefe, beynahe verticale Lage ist vielleicht vorzuziehen, um die Umdrehung bequemer mit einer Hand zu verrichten. Wenn also zwey Füße nur halb so lang als die beyden andern gemacht werden, so kann der Ventilator in die geneigte Lage gestellt werden, wie Fig. 9. wo A B D C ein halbes Querprofil von einem

Kriegsschiff, und EFG dergleichen von einem Rauffahrtenschiff vorstellen kann. In dieser geneigten Stellung muß dafür gesorgt werden, daß der obere Theil der Windröhre nicht ausgespannt bleibe (und nicht schlaff herunterhänge) um der Luft freyen Durchgang zu lassen, welches durch hölzerne Ringe oder Federn leicht zu bewerkstelligen ist. Wenn dann die Windröhre in lothrechter Linie durch die Schiffsverdecke L, M, N; und E, H; hinuntergelassen wird, so wird sie dem Luftstrom einen freyen cylindrischen Weg bahnen, oder wenn auch einige Schrumpel und Unebenheiten im Leder oder Segeltuch übrig bleiben, so können solche durch ein kleines Gewicht, am Unterende der Röhre bey der Mündung g angehängt weggeschafft werden.

Wenn nun solchergestalt der Ventilator an einem Ende des Schiffs z. B. so nahe als möglich gegen das Hintertheil in Bereitschaft gestellt worden, so werden alle Lücken und Oefnungen verschlossen, ausgenommen diejenige, welche am nächsten gegen das Vordertheil ist, und zum Ausgang der eingeschlossenen Luft offen bleibt. Hierauf wenn der Ventilator in Bewegung gesetzt, wird er die äußere frische Luft durch die Windröhre hinab in den Schiffsraum treiben, und die eingeschlossene Luft verdrängt nach dem andern Ende des Schiffs daselbst herausströmen. Oder falls man den Ventilator in umgekehrter Richtung umdreht, wird er die eingeschlossene Luft durch die Röhre herausholen, und die frische Luft wird durch die Oefnung am andern Ende des Schiffs hereinkommen. In beyden Fällen ist der Effect derselbe, wie bereits angemerkt worden; doch kann dieser noch merklich dadurch verstärkt werden, daß im ersten Fall, wenn man die frische Luft durch den

Ventilator hinein treibt, man diesen mit der Vorderseite luvwärts oder windwärts stellt; im zweiten Fall aber, da man die eingeschlossene Luft durch den Ventilator heraus zieht, ihn mit der Fronte leewwärts wendet (vorausgesetzt nämlich, daß man ihn schräg, oder beynahe vertical gestellt habe; denn in horizontaler Lage ist kein Unterschied vorhanden).

Nachdem der Ventilator ein bis zwey Stunden bewegt worden, wird die Ventilirung vollendet, und alle Luft im Schiffsraum erneuert seyn, wenn keine außerordentliche Hindernisse vorhanden sind. Zuweilen mögen aber Güter, Kammern und Abtheilungen im Raum die Communication zwischen den Vorder- und Hintertheil ganz unterbrechen oder doch sehr erschweren. In solchen Fällen muß denn der Ventilator bey verschiedenen Abtheilungen nach einander angewendet werden, oder man kann auch durch zwey Ventilatoren zugleich, den einen vorn den andern hinten auf dem Schiff den Effect verdoppeln, wie Fig. 10 zu sehen, welche ein Längs-Profil eines Rauffahrtenschiffs mit zwey Decke EE und HH vorstellt, und wo der eine Ventilator dient, die frische Luft hinein zu treiben, und daher luvwärts gestellt wird; der andere die eingeschlossene Luft heraus zu treiben und daher leewwärts gerichtet ist.

§ 15.

Nachdem wir durch Beschreibung und Zeichnung einen zureichend deutlichen Begriff von der Einrichtung und dem Gebrauch des Ventilators gegeben, wird es vielleicht nicht undienlich seyn, noch einige Winke darüber beizufügen,

wie man etwa durch Versuche sich von dem Effect überzeugen könne; zumal in Maschinenwesen, wie in manchen andern Dingen, der practische Erfolg nicht allemal mit der Erwartung nach der Theorie übereinstimmt; zuweilen auch aus Irrthum und Vorurtheil die besten Erfindungen unterdrückt und der Vergeßenheit übergeben werden. Damit also ein jeder von dem Effect unsers Ventilators durch Versuche und Proben sich überzeugen könne, werden folgende Regeln seine Untersuchung zum Leitfaden dienen können.

Wenn der Ventilator in Bewegung gesetzt worden, halte man die Hand vor die Mündung, g, der Windröhre; so muß man den Strom der Luft fühlen, oder die Flamme eines vor diese Mündung gehaltenen Lichts, wird durch ihre Bewegung den Luftzug zu erkennen geben. Wenn ein schwarzer Rauch vor den Ventilator gemacht wird, so wird dieser sich gleich hineinziehen und in 1 oder 2 Secunden nach Verhältniß der Röhrenlänge, aus der Mündung tretend gesehen werden. Aus der Länge der Röhre, und der Zeit, welche der Rauch zum Durchgang derselben gebraucht, kann man auf die Geschwindigkeit des Luftstroms in der Röhre schließen. Aber der beste Beweis, der keinen Zweifel über den Effect übrig lassen kann, ist, daß man die Geschwindigkeit der Luft in der Röhre wirklich messe. Um dies zu bewerkstelligen, muß ein Windmesser in die Mündung der Röhre gestellt werden (zu welchem Ende der Ventilator ganz vertical gestellt und die Windröhre horizontaliter auf einem Boden oder Unterlage von Dielen kann ausgestreckt werden.) Der Hydrometrische Flügel, beschrieben unter andern in den Verhandlungen der Ham-

burger Gesellschaft zur Beförderung der Künste und Gewerbe im 4ten Bande, wird hiezu am geschicktesten seyn, wenn er von 3 Zoll Durchmesser gemacht wird, um in die Röhrmündung von 5 Zoll weit gesetzt zu werden. In Folge unsrer Rechnung (§ II) giebt der Ventilator von 8 Zoll Radius in 1 Sec. $5\frac{7}{8}$ Cubicfuß Luft, diese in einer Röhre von $2\frac{1}{2}$ Zoll Radius laufend, muß eine Geschwindigkeit von circa 45 Fuß in 1 Sec. geben. Ein Wind von halb so großer Geschwindigkeit wird eine Lichtflamme augenblicklich auslöschen.

Wenn nun der Effect auf diese Weise zur Gewißheit gebracht, mit unsrer Berechnung übereinstimmen sollte, so könnte man es wohl wagen zu behaupten, daß diese Art Ventilatoren die beste von allen bisher erfundenen sey; denn ein solcher Ventilator ist sehr leicht in Bewegung zu erhalten, keinen Beschädigungen und Reparaturen unterworfen, und nimmt sehr wenig Raum ein. Wenn die Füße abgeschroben, auch die Bänder oder Ringe an der Außenseite der Windröhre abgelöst werden, kann diese wie Tuch zusammen gelegt, und zusammen den Ventilator in eine Kiste von ungefähr 2 Fuß in Quadrat weit und 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß hoch gelegt werden. — Wir haben eine hölzerne Scheibe und einen hölzernen Rahmen vorgeschlagen, weil das Holz die natürliche Dicke zur Einfassung der Flügel giebt. Weil jedoch auch messingne Bänder an die äußere Seite der Scheibe und innere Seite des Rahmen gelöthet, sehr wohl dieselben Dienste thun, so könnte auch das ganze Instrument von Eisen und Kupfer gemacht werden, und möchte selbst in diesem Fall vielleicht nicht über 80 bis

100 mg kosten, wenn alles gut und aufs beste gemacht worden.

§ 16.

Weil einige Leser auf den Gedanken gerathen könnten, dieß Instrument zur Bewegung stehender Gewässer, z. B. zur Austrocknung von Teichen, Seen oder niedriger Marschländereyen, um selbige zum Ackerbau geschickt zu machen, anwenden zu wollen, wozu diese Maschine gar wohl kann gebraucht werden, man mag dem Rade eine horizontale oder verticale oder jede beliebige schiefe Lage geben; so wollen wir noch bemerken, daß um dieß Werkzeug zu diesem Gebrauch geschickt zu machen, verschiedene wesentliche Aenderungen nöthig seyn würden, um den großen Widerstand des Wassers zu vermindern.

Erstlich müßten die Flügel, oder wie sie bey Wasserrädern genannt werden, die Schaufeln nicht die halbe Länge des Radius betragen, wie sie im Ventilator angenommen sind, sondern nur circa $\frac{1}{5}$ des Radius.

Zweitens der Neigungswinkel, welcher für den Ventilator $18^{\circ} 26'$ ist, sollte für den Aquelator, wie es hier analogisch heißen mag, so sehr als möglich vermindert werden, vielleicht bis ungefähr zu 6 Grad.

Drittens ist mehr Stärke in allen Theilen der Maschine zur Wasserbewegung nothwendig; aber sie kann durch Pferde, Wind, &c. bewegt werden.

Was den Effect eines solchen Aquelators betrifft, so würde er ganz derselbe seyn, wie wir ihn § 7 für den Ventilator bestimmt haben, wenn das Wasser in beständiger Waage (Niveau) zu beyden Seiten des Rades bleiben

könnte. Da aber jedes strömende Wasser einen Abfall an seiner Oberfläche erfordert, so wird dieser dem Rade als ein Gegendruck zur Last fallen, (gerade so, als wenn das Wasser verticaliter so viel gehoben würde) und den Effect vermindern. Wenn wir annehmen, daß die Schaufeln mit der mittlern Geschwindigkeit $= c$ bewegt werden, und ein frey fallender Körper in der ersten Secunde durch

den Raum $= 16$ Fuß fällt, so wird $\frac{c c \cos. \alpha^2}{64}$ die

größte Höhe seyn, zu welcher das Wasser mit dieser Maschine kann gehoben werden, welche Höhe den Punct giebt, wo aller Effect aufhört. Allemal aber, wenn der Unterschied des Wasserstandes an der einen und andern

Seite des Schaufelrades kleiner ist als $\frac{c c \cos. \alpha^2}{64}$ oder

als $\frac{c c}{64}$ (denn $\cos. \alpha^2$ ist für den Aquelator beynahe $= 1$)

wird die Maschine einen angemessenen Effect oder Wassermenge geben, welche in jedem Fall leicht zu bestimmen ist. Da aber diese Materie gegenwärtig nicht zu unserm Zweck gehört, so müssen wir auf die weitere Unterhaltung Verzicht thun.

Um also auf unsern Ventilator zurück zu kommen, ist noch eine kurze Anleitung über seinen Gebrauch in Bergwerken, und Kohlengruben beizufügen. Zur Anwendung desselben bey dergleichen großen unterirdischen Plätzen, bemerke man

1) daß wenigstens zwey von einander entfernte, oder

entgegen gesetzte Zugänge des unterirdischen Raums vorhanden seyn müssen; einer zum Eingang für frische Luft, der andere zum Ausgang für das Berggas, oder Wettern.

- 2) Daß in Verhältniß der Größe des unterirdischen Raums der Durchmesser des Ventilators größer z. B. von 4 bis 6 Fuß oder mehr, zu nehmen sey.
- 3) Daß seine Bewegung auf gewöhnliche Weise wie bey andern Maschinen durch Wind oder Wasser kann unterhalten werden, daß aber
- 4) in jedem Fall eine große Geschwindigkeit der Bewegung nothwendig erfordert wird, welches die wesentlichste Eigenschaft dieser Maschine ist, und deren Mangel durch die Größe des Diameters oder der Flügel nicht kann ersetzt werden.

Da diese wenigen Bemerkungen hinreichend sind, einen jeden, der in Maschinen Wesen, erfahren ist, zur genugsamen Leitung zu dienen, so will ich meine Leser mit speciellen Anweisungen zur Ventilirung der Minen in Bergwerken und Festungsgebäuden nicht beschwerlich fallen; sondern anstatt dessen einige Bemerkungen über die Lüftung der Quarantaineschiffe, weil solches für die gegenwärtigen Zeiten interessanter ist, beysügen.

§ 17.

Ueber den Gebrauch des Ventilators zur Lüftung der Quarantaineschiffe, nebst einigen Bemerkungen über die Lüftung der verschiedenen verdächtigen Güter der Ladung.

Hier muß ich vor allen Dingen den Leser darauf aufmerksam machen, daß wir jetzt gleichsam die gebahnten

angenehmen Spaziergänge des Lyceums, wo wir bequem und ohne gefährliche Fehltritte unsre Lehrsätze vortragen konnten, verlassen, und uns auf ein gefährliches Meer einschiffen, wo keine Spuren der Geometrie, die uns leiten könnten, anzutreffen, und wir beständig Zweifel und Irrthum in Erörterung der Dinge, die sich unsern Sinnen und Einbildungskräften entziehen, unterworfen sind. Für alles demnach, was hier über das Verfahren bey der Quarantaine wird gesagt werden, muß ein jeder seinem eigenen Urtheil, oder der Auctorität solcher Männer trauen, die in der Naturlehre und Arzeneykunde mehr als ich, erfahren sind.

Die ordentliche Quarantaine eines Schiffs wird, wo ich recht unterrichtet bin, mit einem *Sereno*, wie es in den Häfen des mittelländischen Meers genannt wird, angefangen; das ist, man öfnet alle Lücken, Pforten und Thüren des Schiffs, um der verschlossenen Luft Ausgang und der frischen Zutritt, so viel als möglich, zu geben. Zu dem Ende werden auch die öbern Kisten und Packen, wenn das Schiff ganz voll gestauet ist, nach und nach herausgenommen, und aufs Deck gestellt. Dies, muß man gestehen, ist ein vorsichtiges Verfahren, welches darauf abzweckt, die verdächtige Schiffsluft allmählig zu vertreiben, zu verdünnen und zu verbessern, daß sie der Gesundheit der Leute nicht nachtheilig werde. Durch den Gebrauch des Ventilators kann nun derselbe Vortheil und in so vielen Stunden erreicht werden, als das *Sereno* Tage oder Wochen erfordert; überdem wird man sich auf den Effect des Ventilators insonderheit bey stiller Luft mehr verlassen

können. Denn bey dem gewöhnlichen *Sereno* wird die eingeschlossene Luft nicht merklich verändert, es sey denn, daß ein lebhafter Wind weht, hingegen wird der Ventilator die Luft auch dann aus dem Schiffe treiben, wenn gar kein Wind da ist. Indesß ist zu bemerken, daß bey gänzlicher Luftstille die ausgetriebene Luft bey dem Schiffe bleiben, das Schiff und die Leute umgeben würde. Dieser Umstand ist sehr bemerkenswerth, weil wir daraus ersehen, daß das gewöhnliche *Sereno* so wohl als die Lüftung mittelst des Ventilators in einigen Fällen kann mit Gefahr verknüpft seyn, zumal wenn mehrere Kisten und Packen auf einen stillen und heißen Tag geöffnet würden. Wir müssen daher bedenken, daß der wahre Grundsatz und Bewegursache zur Lüftung auf die Voraussetzung beruht, daß die schädliche Luft dergestalt zerstreuet und verdünnet werde, daß sie ganz ihre Wirkung verliere, von welcher Zerstreung man ohne einen Windzug oder Luftstrom nicht gewiß seyn kann. Wir müssen also daraus schließen, daß alles Lüften bey ganz stiller Luft nicht nur ohne Nutzen, sondern selbst mit Gefahr verknüpft ist, weil die verdächtige Luft, anstatt sie zu zerstreuen, nur hervor gezogen und angehäuft wird.

Wenn wir ferner bedenken, daß zur Zeit einer Windstille alle umgebende Luft fast wie eingeschlossen zu betrachten, folglich zur Verderbniß geneigt ist, und daß bey außerordentlicher Hitze und anhaltender Dürre auch manche schädliche Dünste aus der Erde kommen und in der Luft sich anhäufen mögen, so könnte man wohl geneigt seyn, zu vermuthen, daß manche tödliche Fieber, die in der stillesten und heißesten Jahreszeit entstehen, und für

ansteckend gehalten werden, wirklich endemisch sind, und niemals weit über den Boden und Clima, welches sie erzeugte, sich ausbreiten; und daß, obgleich sie zu gleicher Zeit in mehrern entfernten Ländern und Welttheilen angetroffen werden, sie dennoch niemals durch Ansteckung fortgebracht, sondern durch Gleichartigkeit des Clima, des Bodens und der Lage, jedesmal erzeugt sind. Indes ist dieß eine bloße unzuverlässige Muthmaßung, welche jedoch die Aufmerksamkeit der Naturforscher und Aerzte zu verdienen scheint. — Um demnach vorsichtig zu verfahren, müssen wir zur allgemeinen Regel nehmen: daß alle's Lüften der verdächtigen Schiffe und Güter zu einer Zeit geschehen müsse, wenn ein merklicher * Wind weht, und niemals bey ganz stiller Luft; und daß die mit dem Lüften beschäftigten Leute sich allzeit windwärts halten müssen.

* Es ist nicht daran zu zweifeln, daß der schwächste Wind die Luft von einzeln Schiffen und Ladungen jedesmal so zerstreue, daß sie unschädlich werde; Aber in Rücksicht auf ganze angesteckte Länder, kann ein gelinder sanfter Wind wahrscheinlich nur dazu beitragen, die Ansteckung noch mehr zu verbreiten. Es scheint, daß es die Beschaffenheit des Windes gewesen, nach welcher Hippokrates prophezeigte, daß eine ansteckende Krankheit aus Illyrien nach dem Attischen Gebiete kommen werde. Plin. Hist. nat. l. I. cap. XXXVII. Jedoch sehr lebhafte und stürmische Winde, welche die Dünste nahe an der Erde wegnehmen und in so großer Höhe die ganze Luftmasse der Atmosphäre vermischen, werden allemal das schädliche Miasma eines ganzen Landes zerstreuen, und die Epidemie nachgebend und aufhörend machen.

Was nun die Lüftung des Schiffs betrifft, so scheint der Gebrauch des Ventilators vor dem gewöhnlichen *Sereno* den Vorzug zu verdienen, weil man dadurch versichert wird, daß die verdächtige Luft wirklich aus dem Schiffe getrieben wird, und, da sie nur Einen Ausweg hat und vom Winde fortgeführt wird, auch die Leute ihre Gemeinschaft leicht vermeiden können. Wenn aber ein Rauffahrthens-Schiff einen Ventilator an Bord hat, und unterwegs verschiedentlich gelüftet worden, so scheint keine fernere Lüftung (bis man wenigstens mehrere Güter herausgebracht hat) nöthig zu seyn, sondern man kann gleich zur Löschung und Lüftung der Güter schreiten.

Hier entsteht aber eine sehr schwer zu beantwortende Frage, nämlich, welche Sorten von Waaren und Handelsgüter bedürfen der Lüftung, und welche nicht? oder, welche Art von Sachen sind giftfänglich zu nennen?

Es sind in der That in manchen Quarantaine-Ordnungen Verzeichnisse von Gütern gegeben, welche der Ansteckung verdächtig gehalten werden, und von andern, die diese Eigenschaften nicht haben. Man hat also Unterschiede von giftfängigen und nicht giftfängigen Waaren gemacht. Einige dieser Unterscheidungen sind ohne Zweifel auf Erfahrung gegründet; die mehrsten scheinen aber auf willkührliche Rathschläge, und auf das Gutdünken Einzelner, ohne allgemeine Grundsätze und anerkannte Auctorität, zu beruhen. Es ist wegen Mangel und Unkunde solcher allgemeinen Beweggründe, worin wir sind, daß die Quarantaine-Behörden oft sehr verlegen seyn müssen, wie mit Gütern, von denen es unbekannt, ob sie ansteckungsfähig sind oder nicht, zu verfahren sey. Wenn

demnach einige angesehene Naturforscher und Aerzte von unbezweifelten Kenntnissen und anerkannter Autorität es unternehmen wollten, ein vollständiges Verzeichniß von Handelsgütern nach der Ordnung, wie selbige mehr oder minder, oder gar nicht, für giftfänglich zu achten sind, zu entwerfen, so würden sie sicher dem Quarantaine=Wesen und dem menschlichen Geschlecht überhaupt, damit einen großen Dienst leisten. Die Unternehmung könnte vielleicht mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verknüpft seyn, wenn man verlangen wollte, daß alle Güter in eine allgemeine Classe für alle ansteckende Seuchen, sollten gebracht werden, welches unmöglich seyn dürfte, weil es wahrscheinlich ist, daß verschiedene Ansteckungen auf verschiedene Weise fortgepflanzt werden; und daß daher Güter, die in Rücksicht einiger giftfänglich sind, mögen in Hinsicht anderer gar wohl unschuldig seyn. Da aber die Zahl der gefährlichsten ansteckenden Krankheiten nicht sehr groß ist, scheint es, man könne sie in verschiedene Classen bringen und unter jeder Classe die Güter in Gemäßheit ihrer Eigenschaften, oder nach den Graden ihrer Giftfängigkeit ordnen und aufzeichnen.

Es ist, (um ein Beyspiel zu versuchen) sehr wahrscheinlich, daß alle endemische und epidemische Fieber, die periodisch zu gewisser Jahreszeit wieder kommen, und sich in kurzer Zeit über eine große Stadt oder über ein ganzes Land ausbreiten, durch das Clima oder die Luft selbst, wo nicht hervorgebracht, doch fortgepflanzt werden. Denn wir sehen offenbar, daß die gänzliche Aufhebung alles Verkehrs diesen Krankheiten keinen Einhalt thue, bevor nicht die Jahreszeit oder Witterung den natürlichen Zustand

der Luft und des menschlichen Körpers merklich verändert hat. Das Gelbe Fieber in Spanien, West-Indien und America, welches wir jetzt mit Recht so sehr fürchten, gehört offenbar zu dieser Classe von wiederkommenden Fiebern zur gewissen Jahreszeit. Wenn wir also annehmen, daß es durch die Beschaffenheit der * Luft entsteht, und fbrtge-
zt wird, so wird die Regel für unsre Verwahrung d-
gen seyn: nicht zu leiden, daß irgend einige Luft aus dem angesteckten Ort in Schiffen, in Fässer und Kisten, in unsern Ort, unsre Häuser und Speicher, uns zugeführt werde. Und die Regel zum verzeichnen und ordnen der Güter nach den verschiedenen Graden ihrer Giftfängigkeit wird seyn: daß diejenigen Güter die gefährlich-
lichsten sind, welche die meisten leeren Räume in ihren Kisten und Ballen, oder in ihrem Körper selbst übrig lassen. Solchemnach wird ein Faß Kaffeebohnen, in einem angesteckten Orte gefüllt, mehr geschickt seyn, die Epidemie zu verschleppen, als ein Packen Baumwolle. Denn die Wolle, als ein weicher sehr fest zusammen gepreßter Körper, läßt fast alle Luft zurück; da im Gegentheil der Kaffee in seinen Zwischen-
räumen eine Quantität Luft von etwa $\frac{2}{3}$ seines Volumens behält; das ist, ein Faß von 5 Himten Kaffee enthält 2 Himten Luft, welche aus dem Kaffee nicht herausgeht, bis

* Wir können die Ursache nicht der Beschaffenheit des Körpers, des Wassers und übrigen Nahrungsmittel, zuschreiben, weil Personen aus fremden Ländern in den ersten Tagen nach ihrer Ankunft oft damit befallen werden.

er in ein anderes leeres Faß geschüttet wird. Solchemnach sind in Gemäßheit unsrer Hypothese, Kasse, Korn, und alle Sämereyen und Früchte mehr verdächtig als die Manufacturwaaren von Wolle, Haar, Flachs ic. welches ganz das Gegentheil von dem ist, was in Ansehung der Asiatischen Pest in den Quarantaine = Ordnungen üblich ist.

Wenn wir nun ferner erwägen, daß einige Handelsgüter gar keine merkliche Zwischenräume, folglich auch keine Luft enthalten, z. B. alle flüssige Massen, Wein, Dehl, Butter, Wachs, Zucker, alle feine Pulver, Mehl ic. und daß einige andere wegen ihrer duftenden und der Fäulniß widerstehenden Eigenschaften die enthaltene Luft verändern und verbessern, z. B. Thee, Toback, alle gegerbte Leder, Salze und alle Specereyen und Gewürze ic. so erhellt, daß alle diese Artikel in die Classe der unverdächtigen oder nicht giftfängigen, Waaren gehören, die keiner Lüftung bedürfen. Und in Rücksicht auf diese Sachen, die keine Luft enthalten, oder selbige auf der Reise, oder in den Speichern aufgelegt, verbessern; scheinen die Lüftungsregeln in Betreff der Levantischen Pest, mit unserm allgemeinen Grundsatz in Betreff der des Gelben Fiebers, übereinzustimmen.

Wenn man eingesteht, daß einige Güter ihre enthaltene Luft verbessern, so wird man auch natürlich vermuthen, daß einige andere selbige noch mehr verderben; und als solche müssen wir alle diejenigen Güter betrachten, die ihrer Natur nach selbst leicht verderblich sind (oder die entgegengesetzten Eigenschaften von jenen haben;) nämlich Kaffee, Reis und alle Arten Getraide und Früchte, rohe Häute ic.

Und diese müssen demnach im höhern Grade verdächtig und giftfängig geachtet werden, als die unverderblichen Güter, Wolle, Seide, Flachs; und alle Manufacturwaaren davon; Papier, Bücher, wie auch alle harte Waaren von Metall und Holz; welche die enthaltene Luft weder verbessern noch verschlimmern, sondern sie in demselben gesunden, oder bössartigen Zustande beybehalten.

Um die Abweichungen der gemeinen Quarantaine-Ordnungen in diesem Puncte zu erklären, muß man nicht vergeßen, daß in Rücksicht auf das Gelbe Fieber unsre Schlüsse sich auf die Voraussetzung gründen, daß es durch Luft fortgepflanzt und mittelst derselben von einem Ort zum andern verschleppt werde. Es können aber die Kaufgüter vielleicht gar wohl auf andere Art angesteckt werden, z. B. durch Eiter, Blut, Speichel, thierische Wärme u. vielleicht selbst durch lebendige Wesen, welche nächst dem menschlichen Körper ihren Aufenthalt in Haaren, Wolle, Garn, Filz, Papier u. wählen. Wofern es nun gewiß ist, was man gemeiniglich dafür hält, daß die Luft der Levantischen Pest widersteht, und diese nur durch unmittelbare Berührung der angesteckten Sachen und Personen mitgetheilt wird, so wird es wahrscheinlich, daß das Vehikel der Ansteckung irgend eines der angeführten, oder ähnlichen Materien sey; mitfolglich sehr verschieden ist von den periodischen epidemischen Fiebern. Hieraus begreifen wir, daß die weichen, dichten Stoffe, wie Wolle, Seide u. die kaum einige Luft enthalten, aber für eine lange Zeit ihre Temperatur (denselben thermometrischen und hydrometrischen Zustand) aufbewahren, für am meisten Giftfängig in Ansehung der Pest zu halten sind. Ein bössartiger

Eiter z. B., in einen großen Packen Wolle zufällig mit eingewickelt, wird seine ansteckende Eigenschaft eben so gut und besser beybehalten, als wenn er in einem hermetisch verschlossenen Glase aufbewahrt würde.

Es ist ein glücklicher Umstand in Betreff des Gelben Fiebers, daß diejenigen Güter, welche der Lüftung am mehrsten bedürfen, zu deren Werkstellung am geschicktesten sind. Die Lüftung der erst erwähnten verderblichen Früchte kann geschehen, indem man die Fässer, Säcke ic. öffnet und sie in freier Luft und Wind aus einem Behältniß ins andere laufen läßt oder schaufelt. Denn diese losen Körner, Hülsen- und Baumfrüchte, verlieren ihre Luft gänzlich, wenn sie vom Winde durchweht zwey oder drey Fuß herunter fallen. Rohe Häute können auseinander genommen und ausgebürstet werden. Und für alle Manufacturwaaren von Wolle, Flachß ic. wird es genügen, sie aus ihren Kisten und Fässern zu nehmen und selbige, nebst den Kisten ein paar Stunden dem Wind auszusetzen, und dann wieder einzupacken. Was aber die großen Packen von Wolle, Flachß ic. betrifft, die gewöhnlich in Matten und grobe Zeuge gehüllt, mit Tauwerk sehr fest zusammen gebunden und gepreßt sind, so würde ich lieber rathen, sie gar nicht zu öffnen, (sie werden selten gehörig wieder eingepackt und die Kaufleute leiden sehr darunter;) da es genügen kann, mit zugespitzten Stöcken (von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll dick und zwey bis drey Fuß lang) von allen Seiten einige Löcher durch das Packzeug zu stechen, und den Staub auszuklopfen. — Dies Verfahren würde aber auf keine Weise zureichen in Rücksicht auf die levantische Pest, oder

in der Voraussetzung, daß nicht die Luft sondern die Güter selbst, angesteckt seyn könnten. Um alsdann Wolle, Haare, Seide und alle Gespinste und Ellenwaaren zu reinigen, (lüften ist hier nicht mehr zureichend, sondern nur Vorbereitung) müßten diese Sachen in großer Ausdehnung ausgebreitet, und nicht etwa einige Stunden sondern Wochen und Monate gleichsam gebleicht und ausgewittert werden; welches nicht nur viele Mühe verursacht, sondern auch die Arbeitsleute, welche damit beschäftigt sind, der größten Gefahr bloßstellt, falls nämlich die Güter wirklich angesteckt wären; sind sie es aber nicht; so sind die darauf gewandte Mühe und Kosten verloren. Es scheint daher, daß man sich diese Mühe wohl ersparen könnte, und anstatt die Reinigung dieser Güter zu unternehmen, es vernünftiger sey, durch Probiren auszumachen, ob sie wirklich angesteckt seyen oder nicht. Ein Packen Wolle, oder dergleichen, wird nach der Art, wie es in einigen Quarantaine Häfen des Mittelländ. Meers üblich seyn soll, auf die Probe gestellt, indem man an allen Seiten Einschnitte durch den Umschlag oder das Packtuch, macht, und ein Mann seinen entblößten Arm so weit hinein steckt als er kann. Bleibt der Mann 9 Tage nachher in guter Gesundheit, so wird der Packen für rein, erprobt und clarirt passiren können. Wird aber der Mann krank oder stirbt, so muß der Packen verbrannt werden; oder falls einiger Zweifel ist, ob der Mann nicht aus andern Gründen krank geworden, so kann auch die Probe wiederholt werden. Auf die Weise kann ein Mann alle Wollenwaaren einer Ladung probiren; ein anderer alle Seidenwaaren; ein dritter Baumwolle und Flachs &c. Eine solche Eintheilung des

Probirens wäre jedoch nur nöthig, (wenn nicht alle Güter der Ladung von demselben Ort kämen, und) wenn man falls ein Theil der Ladung angesteckt befunden würde, man die übrigen deshalb nicht wegwerfen wollte; obgleich es solchenfalls doch rathsamer seyn möchte, lieber die ganze Ladung zu verbrennen.

Vielleicht wird mancher Leser es sehr anstößig und unmenschlich finden, daß ein Mensch sein Leben für ein Packen Wolle, oder auch für eine ganze Ladung, in Pestgefahr setzen soll. Da ich nun aber in Betreff eines Menschen Leben, selbst des allergeringsten, auf keine Weise wünschte für unempfindlich gehalten zu werden, so ist noch zu bemerken:

- 1) daß wenn eine Gefahr unvermeidlich ist, so ist es ohne Zweifel besser, daß sie nur einen, als daß sie 5 oder 10 oder vielleicht manche Tausende treffe.
- 2) daß in Rücksicht auf die verdächtige Ladung eins von beyden wahr seyn muß: entweder sie ist wirklich pesthaft, oder sie ist es nicht. Ist sie es nicht, so ist auch keine Gefahr weder bey der Probe noch bey der regelmäßigen Reinigung; ist aber die Ansteckung wirklich vorhanden; gewiß, dann sind diejenigen, welche mit der Lüftung und Auswitterung sich beschäftigen, und selbige wie sichs gebührt bewerkstelligen, in keiner geringern Gefahr, als derjenige, welcher grade zu das Probiren verrichtet. Dies ist jedoch, wie gesagt, von denen, der Pest verdächtigen, Gütern zu verstehen. Denn was das Gelbe Fieber betrifft, so kann die Lüftung der

Güter (daß ist weiter nichts als die Befreyung derselben von der enthaltenen verdächtigen Luft) angeführtermaaßen mit vollkommner Sicherheit bewerkstelliget werden.

- 3) daß das Probiren freywillig geschehen müsse; und man kann versichert seyn, daß fast jederzeit sich Leute finden werden, welche es für eine sehr mäßige Belohnung übernehmen. Sollte aber die Gefahr so augenscheinlich seyn, daß Niemand sich dazu hergeben wollte, (welches der Fall seyn könnte, wenn von der Schiffs = Mannschaft einige krank oder gestorben wären) so würde es der Menschlichkeit angemessen seyn, eine solche Ladung eher gänzlich aufzugeben, als durch außerordentliche Mittel zu der Probe anzureizen.

Die Abhaltung des Gelben Fiebers durch Lüftung der Schiffe und Güter, ist noch mit einer Schwierigkeit anderer Art verknüpft, welche darin besteht, daß den Quarantaine = Behörden es oft unmöglich fallen muß, auszumachen, aus welchem Lande die Güter kommen, die jetzt in unsre Häfen und Speicher sollen eingebracht werden. Weder die Papiere, noch der Schiffs = Capitain, ja nicht einmal der gegenwärtige Eigenthümer, kann Auskunft darüber geben, welches Land die Güter hervorgebracht, oder an welchem Orte sie zuerst in ihre Fässer und Behälter eingepackt, und dann von einem Hafen zum andern verfahren sind, ohne durch irgend eine Umpackung oder irgend eine Lüftung erfrischt zu seyn. Dieser Fall tritt etwa nicht bloß ein bey Schiffen, die von Freyhäfen aus entlegnen Welttheilen kommen, sondern vielleicht bey dem

größten Theil aller Colonial = Waaren aus Großbritannien. Nach den Gesetzen und Einrichtungen dieses Reichs nämlich, bezahlen manche Güter, welche so wohl aus fremden Ländern als von eignen Colonien eingebracht werden, um sie wieder auszuführen, beym Einbringen gewisse Abgaben, und erhalten bey der Wieder = Ausfuhr Vergütungen, wenn es erwiesen ist, daß die Fässer und Packen nicht geöffnet und nichts herausgenommen worden. Woraus wir leicht sehen, daß in Rücksicht auf das Gelbe Fieber alle Sorgfalt und Vorsicht der Regierungen, alle Einschränkungen, Belästigungen und Zwang, welchen Schiffe und Güter die unmittelbar von verdächtigen oder angesteckten Häfen kommen, unterworfen werden, fruchtlos seyn könnten, wenn man nicht zu gleicher Zeit auch die von England kommenden Schiffe und Güter einer gleichen Untersuchung unterwerfen wollte.

Es kann nicht geleugnet werden, daß beym Frachtfahren, Transithandel, und überhaupt bey der Handlung im Großen, verdächtige und angesteckte Güter ohne sonderliche Gefahr können eingebracht und wieder ausgeführt werden. Wenn das nicht geschehen könnte, so müßten alle Seeleute, die solche Güter fahren, angesteckt werden, und der gute Gesundheits = Zustand der Mannschaft eines jeden Schiffs, würde allemal einen sichern Beweis für die Gesundheit der Ladung geben. Aber es ist ohne Zweifel auch wahr, daß Menschlichkeit und Aufrichtigkeit gegen die letzten Empfänger, Krämer und die, welche die Güter verarbeiten und verbrauchen, es jeder frachtfahrenden und großhandelnden Nation zur Pflicht machen, Nachricht und Warnung von den Gütern zu geben, die von unbekannten

oder verdächtigen Orten kommen und nicht gelüftet, gereinigt oder clarirt worden; und diese Warnung könnte durch ein einziges Wort, *Brutto*, auf der Außenseite der Fässer und Päckchen, gegeben werden.

Bei ferner Erwägung des Gesundheits = Zustandes der Oerter, von welchen die zweifelhaften Schiffe und Güter kommen, ist noch zu bemerken, daß man den gewöhnlichen Patenten oder Gesundheitspässen nicht trauen kann, weil sie immer nur für die Zeit der Unterschrift gelten, und von der vorhergehenden Zeit gewöhnlich nichts darin erwähnt wird. Da wir aber sehen, daß das Gelbe Fieber einiger Orten jährlich wiederkommt, so kann man vorläufig, und bis die Ursachen und Beschaffenheiten dieser Epidemie besser bekannt sind, zur nothwendigen Vorsichtsregel nehmen, daß (in Ansehung des Gelben Fiebers) keine Häfen und Länder für gesund zu halten sind, wenn sie nicht ein volles Jahr sich einer ununterbrochnen Gesundheit zu erfreuen gehabt haben; wie Plinius sagt: „Kein Land ist für gesund zu halten, wenn es nicht das ganze Jahr durch gesund ist.“ (Hist. nat. l. XVIII. cap. VI.) Es ist jedoch zu hoffen, daß Zeit und Untersuchung bald Bewegungsgründe zur Nachlaßung in der großen Einschränkung des Handels, welche die strenge Ausübung dieser Maxime veranlassen mußte, an Hand geben werden. — In Betreff der Gesundheitscheine ist überdies noch eine Ursache vorhanden, warum sie oft nicht zuverlässig seyn mögen; und die besteht darin, daß weil die endemischen Krankheiten für die Einwohner meistens nicht sehr gefährlich sind (denn die Menschen können sich, wie Plin. l. c. sagt, auch an ungesunde Oerter gewöhnen),

so werden sie gar nicht als außerordentliche Krankheiten, sondern als gewöhnliche und überall bekannte, angesehen, und daher in den Gesundheitspässen gar nicht erwähnt, obgleich dieselben Krankheiten für Fremde, nicht daran gewöhnte, sehr gefährlich sind.

Nachdem wir unsre Bemerkungen über die Lüftung verdächtiger Schiffe und Güter vollendet haben, so mag noch einiges über die Lüftung und Erfrischung der Häuser und ganzer Städte hinzugefügt, diesen Cursus von elementarischen Muthmaßungen und Rathschlägen vollenden. — Zugestanden, daß wenn Schiffe, Güter und Mannschaft, gehörig gelüftet und gereinigt werden, keine Ansteckung aus fremden Ländern in eine Seehandelsstadt, in Häuser und Speicher, kann gebracht werden; so sind doch bekanntlich alle menschliche Einrichtungen und Bemühungen der Möglichkeit, zu fehlen, ausgesetzt. Ueberdies kann in manchen Ländern, Städten und Waarenlagern, sich vielleicht von selbst durch Beschaffenheit des Clima, wie vorhin angemerkt worden, eine Ansteckung erzeugen. Was das Gelbe Fieber betrifft, so sehen wir, daß von dem Einfluß des Clima am meisten zu fürchten ist zur Zeit, wenn Dürre und Hitze mit Windstille anhalten. Zu einer solchen Zeit also, scheint es, daß wir zu Erfrischung und Lüftung unsrer Stadt und Häuser auf unsrer Hut seyn sollten. Was nun hier geschehen kann, um den Zustand einer gesunden und frischen Luft zu erhalten, scheint folgendes zu seyn.

Erstlich eine gute Reinlichkeit der Häuser, Schulen, Kirchen, Straßen und Marktplätze, welche, ob sie gleich zu aller Zeit anständig und nothwendig ist, doch vorzüg-

lich in heißem und trockenem Wetter, wenn sie gewöhnlich am meisten vernachlässigt wird, die mehrste Aufmerksamkeit erfordert.

Zweytens mag es nützlich seyn, die südlichen Thüren und Fenster der Häuser bey großer Hitze verschlossen und bedeckt zu halten, hingegen nach der Schattenseite des Hauses Thüren und Fenster zu öfnen, um jedes nördliche Lüftchen aufzufangen. Ein merkwürdiges Exempel von dem guten Nutzen einer solchen Lüftung s. m. beyin *Barro de re rustica lib. I. cap. IV.**

* Es heißt daselbst: die gesunde Beschaffenheit der Himmels- gegend und des Boden, hängt nicht von uns, sondern von der Natur ab, jedoch so, daß auch vieles bey uns steht, und wir das beschwerliche durch sorgfältigen Fleiß erleichtern können. Wenn nämlich wegen Beschaffenheit des Bodens oder des Wassers, oder eines übeln Geruchs, ein Ort ungesund ist, oder auch, wenn er eine zu heiße Lage hat, oder ein ungesunder Wind aufsteht; so pflegen diese Fehler durch Einsicht und Kosten des Grundherrn verbessert zu werden; woben es viel darauf ankommt, wie die Lage und Größe der Landgüter, der Zugänge, Thüren und Fenster, beschaffen ist. Hat doch der Arzt Hippocrates bey einer ausgebreiteten Pest nicht etwa nur eine Feldmark, sondern viele Städte und Flecken durch seine Wissenschaft gerettet. Jedoch warum nenne ich ihn zum Beyspiel und nicht vielmehr diesen unsern Barro? Hat der nicht als die Armee und Flotte zu Coreyra (Corfu) und alle Häuser voll von Kranken und Todten, waren, durch Einlassung des Nordwindes in neue Fenster, durch Verschließung der ungesunden, Veränderung der Hausthüre und andern dergleichen Fleiß, seine Familie und Begleiter gesund und wohl erhalten?

Drittens, einen allgemeinen vortheilhaften Einfluß auf die Stadtluft bey trockner und heißer Witterung könnte auch vielleicht die Veranstaltung eines künstlichen Regens bewirken, indem man jeden Morgen von dem öbern Stockwerk eines jeden Hauses 3 oder 4 Eimer Wasser mit Handsprühen, Gartenbrausen, und Gießkannen auf die Straße herunter sprühte. Ferner die Wände, die Seiten der Schiefer- und Ziegeldächer, welche den ganzen Tag der Sonne ausgesetzt sind, und eine erstickende Hitze geben, werden mit Wasser besprüht, durch dessen Verdunstung das Haus abkühlen und erfrischen. Wenn also eine Stadt keinen Mangel an Fluß- und Brunnenwasser hat, so scheint es, daß sie durch den Fleiß der Einwohner gegen den Einfluß der heißen und stillen Witterung gesichert werden könne. Seichte, stehende Wasser hingegen, nahe oder innerhalb des Bezirks einer Stadt, und der Sonne ausgesetzt, dürften schädlich erfunden werden, und mehr noch das See- als das Regen-Wasser.

Viertens Städte, welche dem Gelben Fieber oft ausgesetzt sind (wie vielleicht diejenigen, welche eine südliche oder sehr niedrige Lage* haben) sollten wesentliche Veränderungen** in der Cultur des Bodens und dessen Bepflan-

* Eine Stadt am Meere gegen Mittag oder Abend gelegen wird nicht gesund seyn. Vitruv lib. I. c. IV.

** Plutarch erwähnt in seinen moralischen Abhandlungen einer Griechischen Stadt, (wenn ich recht behalten, war es sein eigener Geburtsort, Cheronea) welche durch Abänderung in der Lage einen verbesserten Gesundheitszustand erhalten habe. Auch habe der Physikus Empedocles eine ganze Landschaft von einer verheerenden

zungen vornehmen; die Straßen möglichst erweitern, Wälle und Mauern abtragen, die stehenden Wasser ableiten, und mittelst Canäle und Wasserleitungen sich mit Ueberfluß des frischen Wassers versehen.

Fünftens, der Mensch in der umgebenden Luft lebend, wie die Fische im Wasser, könnte durch Vernunft geleitet, zuweilen thun, was die Fische aus Instinct thun, nämlich den Aufenthaltsort nach den Jahreszeiten verändern. So ziehen sich die Fische im Frühjahr, wenn das Wasser kalt ist, aus der Tiefe gegen Sandbänke und Küsten, wo das Wasser viel früher von den Sonnenstrahlen erwärmt wird, und gegen das Nachjahr, wenn ihnen die feichten Gewässer wegen zu großer Erwärmung unerträglich geworden, gehen sie in die Tiefen des Weltmeers zurück. Auf eben die Weise mögen manche Familien gegen die Hundstage die niedrigen Städte verlassen, sich in höhere Gegenden ihrer Landsitze begeben, und um die Zeit, wenn der angenäherte Winter* die Stadt wieder erfrischt hat, dahin zurück kehren. Indesß dies Verwahrungsmittel von Veränderung des Wohnorts nach veränderter Jahreszeit, obgleich vielleicht das beste von allen, paßt nur für wenige reiche Familien; und für wandernde Völkerschaften, die ein Hirtenleben führen.

Wenn aber eine Ansteckung bereits in einer Stadt

Ansteckung dadurch befreuet, daß er das Thal, oder die Gebirgs-Defnung, aus welcher ein brennender pesthafter Wind kam, verstopfte.

* Selbst die Gegenden, welche im Sommer am aller ungesunden sind, werden im Winter gesund, sagt Vitruv. a. a. O.

ausgebrochen ist, dann sind vielleicht alle bisher erwähnten Bemühungen nicht zureichend, der Epidemie Einhalt zu thun. Sind in der Nähe hohe Gegenden oder Berge, wie vielleicht bey den ungesunden Städten nicht selten der Fall ist, so möchte das beste Mittel seyn, daß alles Volk die Stadt auf einige Tage verliesse, * sich auf die Berghöhen zerstreute, und den Körper durch das Bergclima erfrischte und stärkte. So haben wir in den Zeitungen gelesen, daß die Einwohner von Livorno, als diese Stadt neuerlichst angesteckt war, eine große Proceßion nach dem schwarzen Berge (montenero) vornahm, die guten Erfolg hatte; theils vielleicht wegen zuversichtlichen Vertrauens auf die göttliche Hülfe, theils kann auch die Veränderung und Erfrischung der Luft dazu beygetragen haben, obgleich für diese letzte Wirkung die Zeit von 24 Stunden allerdings zu kurz war. Wenn aber die Umstände ein solches Mittel nicht verstatten, und das Volk in der Stadt zu bleiben genöthiget ist, dann mag vielleicht das Besprengen mit Weinessig, das Räuchern mit sauren Dämpfen von Vitriol-Öel mit Salz oder Salpeter ** zur Verwahrung der Gesundheit nützlich erfunden werden. Was die bereits an

* Den Einzelnen, welche durch Auswanderung der Ansteckung entgehen wollen, pflegen die Aerzte die scherzweise sogenannten pilulas de tribus zu empfehlen: cito, longe, tarde; d. i. man muß bald und weit sich entfernen, und spät zurück kommen.

** Die gemeine Räucherung mit Schwefel sollte auch nicht ganz vernachlässiget werden, besonders in Rücksicht auf Kleider und alle Wollenzeuge, zumal der besondere Einfluß des Schwefeldampfes auf Wolle und Haare bekannt, und der Schwefel dieser wegen und

der Ansteckung erkrankten betrifft, so muß man zur Geschicklichkeit der Aerzte das Zutrauen haben, daß sie bald die besten Heilmittel und das wahre Gegengift des Uebels ausfinden werden. Die Gestorbenen sollte man unverzüglich in niedrigen Leimboden zu einer Tiefe begraben, die nie trocknen und ausdünsten kann.

Wir wollen unsere Bemerkungen über diesen Gegenstand mit derjenigen beschließen, daß die Wirkung öffentlicher Verfügungen gegen ansteckende Krankheiten eine auffallende Aehnlichkeit mit den Anstalten gegen Feuerbrünste hat. Obgleich nämlich die Regierungen durch Gesetze und Polizen, durch strenge Bestrafung der bösen Mordbrenner und muthwilligen Feueranleger, durch Züchtigung und Besserung derer, die aus Nachlässigkeit oder Unachtsamkeit fehlen; durch Anordnungen und Vorbereitungen der Maschinen und Feueranstalten, der Spritzenleute, Nachtwächter und Schornsteinfeger; den Bürgern die Sorge für ihre Häuser und Güter in der That sehr erleichtern: so bleibt doch nichts desto weniger jedem Bür-

wegen seines heilsamen und religiösen Gebrauchs von jeher berühmt gewesen ist. Plinius Hist. nat. lib. XXXV. sagt, daß der Schwefel zum Räuchern der Wolle gebraucht werde, weil sie dadurch ein so glänzendes Weiß und angenehme Sanftheit erhalte. Auch habe der Schwefel einen religiösen Gebrauch, um mit Räucherung die Häuser zu entsündigen. — Ferner Ovid fast. l. IV. Vom lebenden Schwefel werden bläuliche Flammen gemacht; und vom Schwefelrauch geführt blöcke des Schaaf. Und Homer Odysf. XXII. 481. Bringt Schwefel her, Mütterchen, ein Heilmittel des Bösen; bringt auch Feuer, zu räuchern die beneidete Wohnung.

ger für seine eigne Wohnung einige Gefahr übrig, weshalb er auf die Sorgfalt seiner nächsten Nachbarn und seiner eignen Hausgenossen sich verlassen muß. Auf eben die Weise können die Regierungen durch Verfügung und Einrichtung zweckmäßiger Mittel gewiß sehr vieles thun, die ansteckenden Krankheiten abzuhalten; aber gewiß kann kein Kaufmann und guter Bürger dafür halten, daß diese öffentlichen Anstalten in Ansehung der Ansteckung ihn aller Sorge für seine eigne Gesundheit und für das Leben seiner Mitbürger überheben. Er wird es vielmehr für seine unerläßliche Pflicht halten, wenn er Güter aus unbekannten oder angesteckten Gegenden erhält, welche der Aufmerksamkeit der Quarantaine-Aufsicht entgangen wären, solches der Behörde anzuzeigen; oder wenn dergleichen Güter von der Quarantaine-Behörde auch wirklich für clarirt erkannt wären, so wird er nichts desto weniger bey heißer Jahreszeit die Packen und Fässer mit Vorsicht öfnen, und durch veranstalteten Luftzug im Speicher die Güter erfrischen. Die Eröffnung und Ausleerung eines einzigen Fasses in einem geräumigen Packraum wird in Rücksicht auf das Gelbe Fieber vielleicht nicht mehr schaden, als ein einzelner Tropfen Gift in ein ganzes Glas Wasser; aber die Auspackung einer großen Quantität Güter mit verdorbener Luft vermischt und verunreiniget, auf einmal, und in einem warmen, verschlossenen Waarenlager, könnte gar wohl die Hausluft ungesund machen, die Leute anstecken, und das Gift über die ganze Stadt ausbreiten. — Was die levantische Pest betrifft, welche gleich einer Flamme, wie es scheint, sich zwar nicht in die Luft verbreitet, aber alles übrige ansteckt, womit sie in unmittelbare Berührung

kommt, so kann ein einziger befleckter Seiden-Faden dieselben unglücklichen Folgen haben.

Laßt uns demnach als rechtschaffne Bürger uns betragen, alle Sorgfalt anwenden, nicht durch Leichtsinns und List die Wohlfahrt unsrer und benachbarter Staaten und Länder in Gefahr zu setzen; gern und willig den einstweiligen unvermeidlichen Einschränkungen und Zwang der Regierungen uns unterwerfen: so können wir mit ruhigem Gewissen und guter Zuversicht auf die göttliche Vorsehung vertrauen.

Z u g a b e.

Ueber

Entstehung und Fortpflanzung des Gelben Fiebers &c.

Nachdem ich einmal in vorstehender Abhandlung über das Gelbe Fieber mit beyläufigen Bemerkungen mich eingelassen und vielleicht sehr verschiedene Urtheile darüber zu erwarten habe; z. B. von einigen, daß ich diese Epidemie viel zu leichtsinnig als eine bloße Climaseuche angesehen, da sie doch offenbar ansteckend sey; von anderen, daß ich sie allzu ängstlich betrachtet und die unschuldigsten Güter in Verdacht gezogen habe, und dergleichen mehr: so kann es nicht darauf ankommen, ob der Stoff zu solchen Beurtheilungen und deren Berichtigung ein wenig minder oder mehr ausgedehnt werde; weshalb ich denn noch eins und ander, wozu mir eine Unterredung mit dem hiesigen Arzt und Physikus, Hrn. Dr. Neumeister Gelegenheit gegeben, hier nachtragen will. Es bedarf kaum der Erinne-

rung, daß meine Absicht bey dem Raisonnement über das
 Gelbe Fieber nicht seyn kann, problematische Sätze und
 Hypothesen aufzustellen, um das Publicum mit Streit-
 schriften, mit Paradoxen oder leeren Declamationen zu
 unterhalten; bey jedem nachdenkenden Leser halte ich mich
 auch gegen dergleichen Vorwurf vollkommen sicher; son-
 dern meine Absicht ist, durch Forschen und Nachdenken,
 wenn es möglich wäre, Anlaß zu geben, die Natur und
 Ursachen derjenigen Krankheit näher zu entdecken, mit
 deren Abwendung jetzt alle Regierungen Europa's so ernst-
 lich beschäftigt sind, daß Handlung und Verkehr der
 Völker, insonderheit die Gewerbe der Seehandlungsstädte
 darunter vielleicht nicht viel weniger, als von den ambitio-
 sen Kriegen und ungerechten Bedrückungen der übermäch-
 tigen Nationen leiden. Wenn man auch nicht auf die
 Stockung im Handel sehen will, wenn man nur allein die
 Kosten in Betracht zieht, welche die Anstalten zur Abhal-
 tung des Gelben Fiebers in allen Seehäven und Mündun-
 gen der Flüsse gegenwärtig veranlassen; so muß es uns
 doch schon wichtig genug und der Mühe sehr werth schei-
 nen, zu untersuchen: ob der Bewegungsgrund zur Ver-
 wendung dieser Kosten auf wirkliche Wahrheit oder auf
 irrige Meinung beruhe; mit andern Worten: Ob das
 Gelbe Fieber mit Schiffen, Gütern und Personen, wirk-
 lich verschleppt und verbreitet werden könne; oder ob es an
 gewisse Localitäten und Eigenthümlichkeiten des Klima ge-
 bunden sey. Die Frage ist nämlich nicht die, ob das Gelbe
 Fieber an dem Orte, wo es einmal existirt, ansteckend sey
 oder nicht; denn da kann vielleicht bloß auf einen höhern
 oder geringern Grad der Heftigkeit des Fiebers es beruhen,

daß das eine oder das andere wahr sey; sondern die Frage ist, ob von den ungesunden Gegenden dies Fieber auf irgend eine Art in ein entlegenes, gesundes Klima verpflanzt werden und Wurzel faßen könne?

Da nun zur Entscheidung dieser Frage die Meinung und Auctorität der erfahrensten Aerzte ohne Zweifel viel Gewicht hat, so kann ich nicht unterlassen anzuführen, daß der Hr. Dr. Neumeister welcher schon 30 Jahre die Geschäfte des Arztes bey dem hiesigen Quarantaine = Wesen als Physicus des Amts Rixebüttel besorgt, und in allen irgend bedenklichen Fällen zur Untersuchung der Quarantaine Schiffe adhibiret wird, der Meinung ist, daß das Gelbe Fieber endemisch, oder an gewisse Beschaffenheiten des Klima gebunden sey; und daß es ausserhalb der Sphäre seiner natürlichen Entwicklung nicht nur seine Malignität verliere, sondern auch gänzlich aufhöre.

Diese Vermuthung gründet der Hr. Dr. Neumeister auf folgende Umstände. Es sind ihm bey hiesiger Quarantaine einige Fälle mit Schiffen aus Westindien und Nordamerica vorgekommen, wo bald nach der Abreise aus jenen Gegenden, Leute an Bord gestorben und die nach der Aussage der Schiffs = Capitaine von dem dort im Lande gewöhnlichen Fieber befallen und krank an Bord gebracht worden, also aller Wahrscheinlichkeit nach am Gelben Fieber. Dies ist meistens innerhalb des 4ten oder 5ten, und nie über den 9ten oder 10ten Tag hinaus, geschehen. Die übrige Mannschaft ist nachher gesund geblieben; die Schiffe haben hier nach den Umständen 3 bis 4 Wochen, oder länger, Quarantaine halten müssen; die verdächtigen Güter

sind gelüftet, und dann in denselben oder in Lichter = Schiffen nach Hamburg gefahren. Da nun, so schließt der Hr. Dr., die Mannschaft auf einem Schiffe so nahe mit einander umgeht, so ist es natürlicher Weise wenig wahrscheinlich, daß von 10 bis 14 Personen ein oder zwey am Gelben Fieber Erkrankte bald nach der Abfahrt sterben alle übrigen aber gesund bleiben, wenn nicht diese Epidemie mit der Entfernung von dem inficirten Orte ihre Nahrung und ansteckende Eigenschaft gänzlich verlöre.

Ferner sagt der Hr. Dr. Neumeister ist bekannt, daß bald nach Verlauf der ersten Jahre 1793 u. 94 als das Gelbe Fieber in Westindien und Nordamerica so ausgebreitet und furchtbar ward, man es in Europa bey weiten nicht mehr so sehr fürchtete, als es nachher wieder geschah, nachdem es in Spanien ausgebrochen war, und man anfang überall bey den Quarantaine = Verfügungen die größte Strenge zu beobachten. Wäre nun das Gelbe Fieber mit Schiffen und Gütern so leicht zu verschleppen, oder wäre ihm jedes Clima gleichgültig, so möchte man es wohl als ein Wunder ansehen, daß es nicht in England, Dännemark und Holland, Länder die mit jenen Weltgegenden in so lebhaften und beständigen Handels = Verkehr stehen, eben so zeitig und eher als in Spanien ausgebrochen; ja, daß man es nicht schon überall in ganz Europa hätte. Woraus denn ferner folgt, daß wenn die Epidemie in Spanien wirklich mit dem westindischen Gelben Fieber einerley Art gewesen, es entweder unter gleichen Umständen daselbst erzeugt, oder wenn es dahin verschleppt worden, doch wenigstens das spanische Clima eine vorzügliche Disposition dazu enthalten müsse. — Uebrigens hält Hr. Dr. N.

diese Schlüsse natürlich nicht für unfehlbare Wahrheiten, sondern nur für Muthmaßungen aus wahrscheinlichen Gründen.

Um nun auch das *audiatur et altera pars* zu beobachten hat der Hr. Dr. N. die Güte gehabt, mir verschiedene Bücher über das Gelbe Fieber mitzutheilen, worunter die Abhandlungen von Dr. Don Gonzalez über das Gelbe Fieber in Cadix 1800; und von Dr. Don Arejula Darstellung des Gelben Fiebers in Malaga 1803; beyde aus dem Spanischen übersetzt von Hrn. Dr. Borges, Berlin 1805; mir das interessanteste zu meiner Absicht geschiehen hat, und woraus ich mit möglichster Kürze einiges hier anführen will.

Seite 5 *ic.* heißt es: daß man im J. 1730 zum erstenmale in Cadix das schwarze Erbrechen mit gelben, bleyfarbigen oder schwarzen Hautflecken gesehen, woran die Kranken sehr schnell gestorben und nur wenige dem Tode entronnen sind. Im J. 1764 erschien die nämliche Epidemie, breitete sich dasmal aber nicht unter dem Volke aus; nur zwey Regimente Besatzung wurden ganz davon aufgerieben. Dieselbe fürchterliche Krankheit sey es, welche im J. 1800 in Cadix und andern Orten, in Nieder Andalusien, Verwüstung und Trauer gestiftet hat.

Seite 9 *ic.* Seit 70 Jahren habe Cadix keine mörderische Epidemie beweint. In diesem ganzen Zeitraum habe man weder in den Jahreszeiten noch in den Sterberegistern Unregelmäßigkeiten bemerkt, bis am Ende des Jahrs 1799, wo man kalte Bitterung gehabt, die auch im Anfang 1800 rauh und stürmisch geblieben bis Ausgang

Junius, wo die Hitze plötzlich eingetreten und im Anfang August fast bis 90 Gr. Fahrh. gestiegen; und der zugleich eingetretene trockne, brennende Ostwind habe die Heftigkeit der die Einwohner verzehrenden Hitze noch mehr erhöht. (Der Hr. Uebersetzer fügt eine Bemerkung über den Ostwind, Solano oder Levante bey, woraus zu erhellen scheint, daß er eine erstickende Empfindung erregt.) Dem ungeachtet seyen die Monate Junius und Julius mit dieser glühenden Atmosphäre vergangen, ohne den Gesundheitszustand merklich zu beeinträchtigen. Aber im Anfange Augusts seyen schon gewisse Gattungen hitziger Fieber entstanden. Das Stadt = Viertel Santa Maria, dem es zwar nicht an Reinlichkeit fehle, aber wegen enge Gassen und arme Einwohner, Handwerker und Seeleute, doch weniger frische Luft und Reinlichkeit, als die übrigen Theile der Stadt, habe, sey gleichsam der Heerd gewesen, wo das Feuer erschienen, welches in kurzer Zeit einen großen Theil Andalusiens verzehren sollen. Auch haben sich die Kranken schnell vermehrt, und die Todten täglich schon auf 10 und mehr sich belaufen; und immer zunehmend sind in der Mitte Septembers (S. 19) täglich an 200 Leichen begraben. Um diese Zeit habe die verdorbene und verpestete Luft in den Straßen und auf den Plätzen wie in Hospitälern gerochen.

Seite 27. Nach den Characteristischen Merkmaalen dieses Fiebers könne man es nicht zur Classe der Pestkrankheiten rechnen. Die Entscheidung der Frage, ob es epidemisch oder ansteckend sey, habe in Anfang große Schwierigkeiten gemacht, da bekanntlich die contagiosen und epidemischen Krankheiten wegen großer Aehnlichkeiten sich

leicht verwechseln lassen. Gewöhnlich geschehe die Mittheilung mit Hülfe eines, beyden gemeinschaftlichen, Mittels, nämlich der Luft. u. s. w.

Dr. Gonzalez sucht noch S. 31 2c. zu beweisen, daß Cadix eine gesunde Lage, ein erfrischendes heiteres Klima habe; daß die Hitze zwar übermäßig, aber nicht erstickend, wie unter dem heißen Erdgürtel, gewesen, auch von Nordwinden zwischendurch abgefühlt sey; daß hievon nur der Abend des 5ten August eine Ausnahme mache, wo man einen so brennenden erstickenden Orkan gehabt, daß das Thermometer fast auf den Grad der Blutwärme gestiegen, und man keine Luft schöpfen können; aber damals habe die Krankheit schon in Cadix geherrscht. Ferner, daß in Cadix die Epidemie zuerst entstanden, und durch Auswanderung in die übrigen Städte verbreitet sey, deren officiële Anfragen in Cadix über die Beschaffenheit der daselbst herrschenden Krankheit beweisen, daß sie am Ende des Augusts sich noch frey geglaubt hätten. Daß demnach diese Krankheit gegen den allgemeinen Glauben keine Witterungskrankheit gewesen; daß die Hitze der Atmosphäre nicht als ihre entfernte, sondern nur als prädisponnirende Ursache anzusehen sey: denn sonst hätte das Fieber in andern benachbarten Ortschaften eher ausbrechen müssen, weil Hitze und Trockenheit mit mehrer Stärke und Heftigkeit bey ihnen, als zu Cadix, zusammen getroffen wären, wie sich aus der physicalischen Prüfung ihrer gegenseitigen örtlichen Verhältnisse erweisen lasse. Aber in allen diesen Ortschaften seyen die Ausgewanderten aus Cadix die ersten Opfer der Krankheit gewesen.

Ein jeder sieht ohne meine Erinnern, daß es dieser

Folgerung an Evidenz und Zuverlässigkeit fehlt. Zugesehen, daß die thermometrische Wärme an einigen Orten Andalusien größer als in Cadix, auch daß eben diese Wärme die wesentlichste Ursache jenes Fiebers gewesen; so folgt doch daraus nicht, daß dieses an den heißesten Orten allemal zuerst ausbrechen müssen. Offenbar kommt alles darauf an, wie der Boden, wie die Oberfläche der Körper beschaffen, die der Hitze ausgesetzt sind; indem einerley Sonnenstralen einerley Grad der Wärme aus verschiedenen Körpern ohne Zweifel ganz verschiedene Ausdünstungen entwickeln können; und hierüber hat man sich, dünkt mich, weniger zu verwundern, als darüber, daß verschiedene Grade der Wärme aus einem und demselben Körper verschiedene Ausdünstungen hervor bringen, wie wir bald näher sehen werden. Da nun die örtliche Beschaffenheit und niedrige Lage von Cadix von den übrigen Ortschaften im Innern des Landes sehr verschieden ist, so können wir offenbar aus den Schlüssen des Dr. Gonzalez es noch nicht für erwiesen ansehen, daß die Witterung nicht die erste Ursache dieses Fiebers gewesen sey. Verschiedene Derter können verschiedene Dispositionen haben, wie verschiedene Menschen an einem und demselben Orte. Wenn demnach eine Epidemie in einem Lande ausbricht, wird sie nicht alle Städte und Dörfer auf einmal ergreifen; so wenig als in einer Stadt alle Häuser auf einmal, oder auch nur in einem Hause alle Bewohner auf einmal, befallen. Und was die Behauptung betrifft, daß die aus Cadix Ausgewanderten das Fieber in andere Derter verschleppt hätten, so fehlen auch dazu specielle data, und in andern Stellen sehen wir, daß in Sevilla das Fieber

gleichzeitig mit dem zu Cadix entstanden; daß auch manche Ausgewanderte bey ihrer Rückkunft in Cadix erst vom Fieber befallen worden; so wie es überhaupt in der ganzen Erzählung des Hrn. Verf. z. B. wegen Anfang und Größe der Hitze, Anfang des Fiebers 2c. hin und wieder an Präcision mangelt. —

Seite 39. Nachdem Dr. Gonzalez die Gründe und das Vorgeben, daß das Fieber eine Witterungskrankheit sey, entkräftet zu haben glaubt, sucht er den Ursprung desselben in Einbringung giftiger Miasmen aus andern Dertern aufzufinden. Es sey gar nicht unwahrscheinlich, daß das Contagium von der neben überliegenden africanischen Küste, wo in den letzten Jahren bekanntlich ein ansteckendes pestartiges Fieber geherrscht habe, durch Schleichhändler hinüber gebracht sey. Indes fehle es an Thatsachen zu dieser Behauptung und der Character des africanischen Fiebers sey nicht genau bekannt. Dahin gegen (S. 42) falle ein sehr gegründeter Verdacht auf die Englisch-Americanischen, ja auch auf die Spanischen, Handelschiffe, welche täglich aus Nordamerica zu Cadix ankommen. Es sey ganz Europa bekannt, daß in Süd-carolina schon seit einigen Jahren ein bössartiges Fieber herrsche, welches jeden Sommer epidemisch werde. Dasselbe habe man auch in Havanna und einigen Häven von Neuspanien gesehen. Das schwarze Erbrechen sey ein so gewöhnliches Symptom desselben, daß man es ursprünglich für die eigentliche Krankheit, und nicht, wie man es jetzt wisse, für einen damit verbundenen Zufall angesehen. Wie es nun zu verwundern, daß mit Schiffen aus jenen Ländern, Ladungen, Mannschaft und Kleider, die Krank-

heit nach Cadix gekommen? Die Wahrscheinlichkeit, daß es aus America gekommen, werde auch durch den Umstand bestätigt, daß kurz vor Ausbruch des Fiebers zwei Schiffe aus jenen Gegenden zu Cadix angekommen, die keiner Quarantaine und regelmäßigen Reinigung unterworfen worden. Diese habe das Publicum so gleich als die Einbringer des Cadix betroffenen Unglücks betrachtet. Und diesem Urtheile stimmt der Hr. Verf. bey; „denn, sagt er, (S. 43) erstlich erschien die Krankheit in Cadix und „Sevilla unmittelbar und fast zu einer Zeit, nach Ankunft „dieser Schiffe, und die benachbarten Städte blieben „noch verschont; eine ganz natürliche Folge, weil die „Equipage von dem einem dieser Schiffe so gleich nach „Sevilla abging, wo sich das Gift in dem Maße entwickelte als es von gesunden Menschen unmittelbar „berührt ward. Auch hat man zweytens bemerkt, daß „der Character unsers Fiebers der nämliche wie in Nord- „america und in andern Städten der heißen Zone gewesen „ist. Wir sahen die nämlichen Zufälle, dieselben Anomalien 2c.“

Es sey also mit einem Worte das Gelbe, bözartige, ansteckende Nervenfieber, Typhus icterodes, unter welchen Namen es von Sauvages beschrieben; Powlery nenne es galligtes Faulfieber; und Selle nenne diese Art Fieber hitzige Nervenfieber.

S. 44. Die nach Cadix gebrachten giftigen Miasmen hätten die Körper deren Säfte durch die Hitze verdickt worden, vorbereitet gefunden. Die Hitze sey bloß eine mächtige Nebenursache, welche das Contagium in Thätigkeit setze. In Südcarolina habe man eben so wie zu Cadix be-

merkt, daß dies Fieber nicht nur in den drey Monaten August, September und October herrsche, sondern daß sich auch bey zunehmender Hitze die Ansteckung und Sterblichkeit vermehren, beyde hingegen wieder abnehmen, so bald sich die Atmosphäre wieder abgekühlt und erfrischt habe. Aus allen diesen ergäbe sich nun, daß die Krankheit in Cadix und Sevilla nicht einheimisch war, sondern, daß wahrscheinlich der Ansteckungs-Stoff aus America eingebracht worden, und dieser nicht Wurzel gefaßt haben würde, wenn die Witterung das gute Klima nicht umgewandelt und die Körper zur Aufnahme und Fortpflanzung vorbereitet hätte.

Wenn wir nun die Gründe womit D. Gonzalez die Meinung unterstützt, daß Cadix von dem aus America eingebrachten Gifte sey angesteckt worden, näher erwägen, so findet sich, daß sie beyweilen das Gewicht nicht haben, was er darauf zu legen scheint. Denn da Cadix ein Ort ist wo von Zeit zu Zeit, oder nach dem Ausdrücke des Hrn. Verf. täglich Schiffe aus America und Westindien ankommen, so beweiset erstlich der Umstand, daß gerade vor dem Ausbruche des Fiebers zwey Schiffe angekommen, schlechterdings nichts zur Wahrscheinlichkeit, daß diese Schiffe das Gift mitgebracht. Denn eine Erscheinung, die sich so sehr häufig zuträgt, und eben deswegen nothwendig von einer andern, die einzeln oder selten ist, nie weit getrennt seyn kann, giebt natürlicher Weise keinen Grund, zu vermuthen, daß sie die Ursache der einzelnen sey. Eher würde man das Gegentheil daraus vielleicht mit mehreren Rechte folgern; und schließen: Wenn durch Schiffe aus America das Gelbe Fieber nach Cadix könnte

gebracht werden, so hätte diese Stadt es früher und öfter bekommen müssen. Auch sind die Schiffe, welche anfangs Augusts schon zu Cadix waren, wahrscheinlich aus America zur Zeit abgesegelt, als daselbst diese jährliche Epidemie noch nicht ausgebrochen war. Indes wenn sie Gift an Bord hatten, was nur eine starke Erwärmung der Luft zu seiner Entwicklung und Wirkung bedurfte, so könnte diese Entbindung und Wachsthum desselben freylich eben so gut zu Cadix als in America geschehen. Der zweiten Vermuthung, daß die Mannschaft das Fieber nach Sevilla gebracht, kann man freylich nicht alle Wahrscheinlichkeit absprechen, in dem Fall, daß die Mannschaft zu Schiffe von Cadix nach Sevilla gegangen. Nach den deutschen Worten sollte man aber eher vermuthen, die Equipage wäre zu Lande abgegangen; und in diesem Falle würde man auch hieraus eher das Gegentheil, nämlich daß diese Leute Sevilla nicht angesteckt, schließen können. Denn da sie nicht in eins fort diese Landreise von Cadix nach Sevilla machen können, sondern unterwegs vermuthlich eingekehrt und übernachtet haben, so hätten sie offenbar mehrere Zwischen = Derter angesteckt, wenn sie selbst inficirt gewesen. Es verdiente nachgesehen zu werden, ob nicht im Spanischen etwa der Ausdruck abgehen etwas nähere Bestimmung darüber giebt, ob es zu Wasser oder zu Lande geschah; weil, wie gesagt, im erstern Fall D. Gonzalez Vermuthung allerdings nicht für ganz unwahrscheinlich zu achten ist, um so mehr, da die Leute zu Schiffe allerley Kisten und Packen können mit sich geführt haben, im letztern Falle bliebe aber meines Erachtens auch nicht die geringste Spur einer Wahrscheinlichkeit

übrig; zumal wir gesehen, daß schon 1730 und 1764 dieselbe Krankheit wahrscheinlich zu Cadix geherrscht, folglich für das dortige Klima nicht als ganz fremd oder exotisch kann angesehen werden.

Um zu beweisen und zu überzeugen, daß die Bitterung diese Krankheit nicht erzeugt habe, müßte man aus mehrjährigen Bitterungstafeln darthun können, daß die Bitterung im J. 1800 nichts sehr außerordentliches gehabt. Vielleicht fehlt es aber an dergleichen Beobachtungen zu Cadix und D. Gonzalez scheint auch selbst zu gestehen, daß Hitze und Trockenheit in diesem Jahre außerordentlich war. Da er die Thermometer Beobachtung von den Monaten August, Septbr. u. Octobr. während der Epidemie mittheilt, so will ich die mittlere größte und kleinste Wärme in Fahrenh. Graden hieher setzen und die gleichzeitige von Cuxhaven an der Mündung der Elbe beifügen.

Anno 1800.	August.	Septemb.	October
Mittlere Wärme zu Cadix	83, 5	77, 7	74, 6
zu Cuxhaven	70, 6	68, 2	55, 0
Größte Wärme zu Cadix	89, 7	80, 8	81.
zu Cuxhaven	90.	74.	66.
Kleinste Wärme zu Cadix	73, 1	71.	66, 5
zu Cuxhaven	61.	57.	46.

Man sieht, daß die mittlere Wärme, worauf es hieben hauptsächlich ankommt, in Cadix allerdings beträchtlich größer war als in unsrer Gegend, wo selbige im August und September den Grad der Wärme nicht erheblich übertrifft, den wir im Winter unsern Zimmern durch Einheizen geben, und im October ist sie selbst schon etwas geringer als es dem Wohlbefinden unsers Körpers am zuträglichsten ist.

Was aber die größte Wärme betrifft, so ist selbige bey uns größer als in Cadix gewesen, wie wohl es scheint, daß D. Gonzalez hierüber nicht ganz zuverlässig ist; denn er sagt, daß den 5ten August das Thermometer bis bey nahe auf die Blutwärme gestiegen, die hält man gemeinlich für 96 Grad, in seiner Witterungstafel steht aber für diesen Tag nur $87\frac{1}{2}$ Gr. Ich muß auch noch bemerken, daß D. G. nicht angiebt zu welcher Tageszeit seine Beobachtungen gemacht sind, wegen der angehängten Brüche schließe ich, daß zwey oder drey mal des Tages beobachtet und daraus das Mittel genommen ist. Zu Cuxhaven wird bey der kältesten und wärmsten Tageszeit (bey Sonnen = Aufgang und Mittags zwischen 1 und 2 Uhr) beobachtet und daraus ist das Mittel genommen. Wären die Cadixer Beobachtungen des Morgens geschehen, so müßte man ihnen noch 7 bis 8 Gr. beyfügen um sie mit den Cuxhavner zu vergleichen. Wären sie aber des Mittags notirt, so müßte man den Cuxhavener noch 6 bis 7 Gr. beyfügen, und so würden die mittleren Wärme = Grade sich ziemlich nähern. Wollte man nun nach der größten Hitze urtheilen, so könnten wir uns vor das Gelbe Fieber keines weges sicher glauben. Aber eine so außerordentliche Hitze von 90 Gr. und darüber dauert bey uns selten über einen Tag und gewöhnlich folgen gleich Gewitter und lebhafteste Winde darauf. Die Hitze aber wird meines Erachtens nur nachtheilig durch anhaltende Heftigkeit mit Trockenheit und Windstille begleitet. Es unterscheidet sich auch unser Klima noch dadurch, daß die Wärme zwar nicht so zeitig eintritt als mitten auf dem festen Lande, jedoch auch nicht so spät als in solchen = Meer = Gegenden wie die Küsten von

Andalusien, Westindien, Florida und Carolina, wo die Wärme der Luft sich nach dem Meere richtet, welches die Wärme später empfängt und länger behält, als das feste Land, das in der Temperatur dem Sonnenlaufe regelmäßiger und schneller folgt; daher ist denn in jenen Gegenden der September und October noch sehr viel wärmer als bey uns.

Denjenigen zu Gefallen, welche etwa Gelegenheit haben könnten, sich aus jenen Gegenden vollständigere Wetterbeobachtungen zu verschaffen, will ich doch die Thermometerbeobachtungen zu Cuxhaven von den letzt verflossenen 18 Jahren hieher setzen, welche zur Vergleichung dienen können.

Tafel von der beobachteten mittlern und größten Wärme zu Cuxhaven in nachstehenden Jahren und Monaten in Fahrenheitschen Graden.

Ao.	Junius		Julius		August.		Septb.		Octob.	
	mittl.	größte	mittl.	größte	mittl.	größte	mittl.	größte	mittl.	größte
1787	65,1		66,5		62,0		57,7		51,6	68
88	63,3	82	66,5	94	63,3	76	61,0	83	49,9	64
89	60,7	80	64,5	84	65,2	81	59,3	77	49,7	62
90	60,7	81	59,5	71	60,0	77	52,5	70	46,1	67
91	60,0	90	63,8	82	65,4	88	57,2	76	49,0	63
92	59,5	72	65,4	84	65,1	80	56,8	75	47,9	62
93	58,9	79	66,0	92	63,3	80	55,4	76	53,0	67
94	64,6	90	69,1	89	63,1	82	57,5	76	49,7	65
95	60,7	80	60,6	78	62,6	81	61,0	83	54,9	74
96	60,1	82	62,0	86	65,2	86	60,2	79	48,2	70
97	58,2	77	65,1	91	63,8	82	58,5	80	49,2	69
98	62,3	84	64,2	86	65,8	89	58,1	77	50,7	66
99	57,3	81	62,0	81	60,7	79	57,0	73	48,7	61
1800	56,4	84	61,3	82	63,5	90	60,7	74	50,2	66
1	58,6	76	65,6	81	64,0	78	58,5	76	53,0	65
2	59,4	81	59,3	80	64,7	85	57,1	80	51,6	75
3	57,6	74	65,4	84	63,9	91	53,7	69	48,5	59
4	59,0	77	62,0	81	61,8	80	59,7	82	48,4	65
Mittel u. höchste aus allen 18 Jahren	60,13	90	63,82	94	63,52	91	57,88	83	50,10	75
m. u. h. Wärme z. Amsterd. von 1736 bis 1775	60 $\frac{2}{3}$	84	63 $\frac{1}{2}$	89	63 $\frac{1}{3}$	86	59 $\frac{1}{2}$	78	51	72

Das Thermometer hängt in freyer Luft an der Nordseite eines Pfahls, und wird, wie gesagt, Morgens und Mittags beobachtet; aus beyden ist für alle Tage des Monats das Mittel für die mittlere Wärme genommen. Der Unterschied zwischen Morgen und Mittag ist für obige Monate 12 bis 14 Grade; für die kältern Monate ist dieser Unterschied geringer, und im Winter nur 4 bis 6 Grad.

Dergleichen Tafeln kann man auch über Wind und Regen machen, und daraus mit einem Blick übersehen, welche Jahre und Monate sich durch außerordentliche Abweichung auszeichnen. Die Witterung ist vielleicht nirgends vollständiger aufgezeichnet worden, als in Holland, zu Halbwegen zwischen Amsterdam und Harlem. Die Holländer können aus diesen Annalen seit 1736 für jeden Tag, Monat und Jahr angeben, wie die Witterung bey ihnen beschaffen war. Ich habe das in vorstehender Tafel mit angeführte Resultat von 40 Jahren aus einer gedruckten Tabelle, die mein würdiger Freund Herr Brünings, Präsident der batavischen Wasserbau = Commission, mir mitgetheilt, entlehnt; und man sieht daraus, daß die mittlere Wärme in Holland fast genau wie in Cuxhaven ist. —

Wir müssen also, um auf unser Thema zurück zu kommen, noch zur Zeit es unentschieden lassen, ob das Gelbe Fieber zu Cadix eingebracht oder vom Klima erzeugt worden, obgleich wir gesehen, daß das letztere am wahrscheinlichsten, ersteres aber von aller Wahrscheinlichkeit gänzlich entblößt ist, zumal wenn jene für verdächtig gehaltene Schiffsmannschaft über Land nach Sevilla ging, und gleichwohl die Zwischen = Derter nicht ansteckte. Wäre es dort eingebracht, so könnten wir freylich nicht mit Sicherheit darauf rechnen, daß die Kälte unsers Klima's für uns eine zureichende Schutzwehr sey, da wir wenigstens einige eben so heiße Tage als in Spanien haben, in welchen das eingebrachte Gift vielleicht um sich greifen könnte, wenn gleich die Krankheit bey uns wahrscheinlich nicht so heftig und anhaltend werden dürfte, weil verän-

derliche und lebhafteste Winde bey uns die Luft viel eher und häufiger abkühlen und erfrischen. Wenn aber das Gelbe Fieber durch das Clima erzeugt wird, so ist unser Clima von jenem, wo diese Seuche herrscht, so wesentlich und erheblich verschieden, daß wir mit der größten Wahrscheinlichkeit hoffen können, daß dies exotische Fieber, welches noch nie bey uns entstanden ist, auch künftig nie hier entstehen werde.

Da sich der übrige Theil von Don Gonzalez Abhandlung mit den Kennzeichen, Heilart und Präservativen des Gelben Fiebers beschäftigt, so wird solches hier billig übergangen.

Dr. Don Arejula erklärt die Epidemie zu Malaga 1803 gleichfalls für das gelbe Fieber, läßt sich aber über die Ursache des Fiebers gar nicht ein, sondern handelt bloß von den Zufällen und Heilmitteln desselben. Es genügt hierüber die Worte eines verständigen Mannes, des Preuß. Consuls zu Malaga, Hrn. R o o s e, anzuführen, dessen Schreiben an die Königl. Preuß. Ostfries. Kriegs- und Domainen-Cammer d. d. Malaga 7 Jan. 1804 Hr. Dr. V o r g e s in seinem Vorbericht mittheilt.

„Bis jetzt, sagt Hr. R o o s e, ist hier, so wenig wie
„in Nordamerika, noch kein ganz probates Heilmittel,
„noch Präservationsmethode gegen dies schreckliche Uebel
„gefunden worden, welches sich unter tausend verschiede-
„nen Gestalten zeigt, gegen dessen zerstörende Wirkung
„unzählige Mal alle Hülfsmittel der Kunst vergebens auf-
„geboten worden, und das wieder oft durch die einfachsten
„Haus-Arzeneyen, als häufigen Gebrauch von Lavements,
„fleißiges Trinken lauwärmer Limonaden, Orgeaden oder

„anderer schweißtreibenden, das Blut zugleich temperi-
„renden Getränke geheilt worden. Die Bitterung
„hat einen außerordentlichen Einfluß auf
„diese Krankheit. Bey feuchter warmer Luft ist die
„Zahl der Todten und neuen Kranken zuweilen doppelt
„so groß gewesen, als an Tagen wo trockner, kalter
„Nordwind wehte. Diesem letztern Winde, welcher
„gegen das Ende des November und im Anfange des
„December anhaltend herrschte, ist sonder Zweifel die
„endliche Hemmung des Uebels allein zuzuschreiben.“

Es kann uns, dünkt mich, nicht unwahrscheinlich vor-
kommen, daß eine Krankheit die allein der Nordwind heil-
en kann, auch vielleicht allein durch den Südwind sey ver-
ursacht worden, nach dem Sprichwort: *contraria contra-*
riis curantur.

Der Hr. Dr. Borges bemerkt, es sey auffallend,
daß D. Arejula der mineralisauren Räucherungen keines-
weges als eines Heilmittels sondern bloß als eines Reini-
gungsmittels angestreckter Kleidungsstücke etc. nach beendig-
ter Epidemie gedенke, da man doch nicht zweifeln könne,
daß dieser Arzt als Chemist die ausgebreiteste Anwendung
von diesem Mittel werde gemacht haben; Da Arejula
den 23sten Octob. in Mallaga ankam, und die Krankheit
bis in die Mitte des December fortgewüthet, und dann
hier wie in Cadix beym Eintritt der kalten Bitterung nach-
gelassen habe: so müsse man die Erwartungen von diesen
Räucherungen, als wirkliches Heilmittel des Gelben Fie-
bers betrachtet, wohl etwas herabstimmen, wenn gleich

es zur Reinigung angestreckter Zeuge und Waaren gewiß sehr wirksam sey.

D. Arejula giebt vier Methoden der mineral-sauren Räucherung an, und da es scheint, daß er selbst nicht nur Kenner sondern auch Miterfinder in diesem Fache ist, so will ich selbige nach seiner Angabe kürzlich anführen.

I. Räucherung mit salzsaurem Gas. Zu 3 Theilen in einem irdenen Topfe erwärmtes Küchensalz gieße man 2 Theile Schwefelsäure, so entsteht der salzsaure Dampf, der sehr flüchtig ist (im großen Raum vermöge seiner Elasticität sich ausbreitet) aber einen scharfen erstickenden Geruch hat, zum athmen beschwerlich sey und Thiere * tödte. Er sey in Wohnzimmern nicht zu gebrauchen, wohl aber in großen Gebäuden, Kirchen, Comödien-Häusern 2c. Gunton-Morveau habe ihn zuerst zur Reinigung der mit faulen Miasmen angefüllten Luft in Kirchen 2c. angewandt.

II. Räucherung mit salpetersaurem Gas. In ein erwärmtes gläsernes oder irdenes Gefäß in heißem Sande oder auf Kohlen, schütte man zu drey Theilen pulverisirten Salpeter zwey Theile Schwefelsäure, so entwickelt sich der salpetersaure Dampf, welcher weniger flüchtig aber für das athmen nicht beschwerlich; daher sey er in Bohnhäusern, Hospitälern und Krankenzimmern gut zu gebrauchen; das Rauchgefäß könne unter Betten und überall hingestellt und herum getragen werden. Doch

* Vermuthlich sind hier Thiere, die warmes Blut haben, Vögel, Mäuse 2c. welche man unter die Glasgefäße der Luftpumpen zu bringen pflegt, und nicht Insecten, gemeint.

werden Metalle, welche etwa an Spiegeln und andern Meublen befindlich, davon angegriffen und verdorben. Dr. Smith habe zuerst das salpetersaure Gas zur Zerstörung der Epidemie auf der Russischen Flotte in Engl. Gewässern angewandt.

Beide Gasarten seyen sehr geschickt sich mit Ammoniac zu verbinden und die faulen Miasmen zu zerstören. Nichts desto weniger halte er sie nur für gute Mittel, die Wohnungen nach beendigter Epidemie zu reinigen, und wolle es nicht verbürgen, daß man die Ursache derselben dadurch gänzlich zerstören könne. Dr. Smith versichere zwar, daß die Krankheit unter den Russen während der Anwendung des salpetersauren Dampfes allmählig abgenommen und aufgehört, aber das sey bey allen Epidemien, wo viele auf einmal befallen werden, der nämliche Fall. Die fürchterliche Epidemie zu Cadix habe diesen Satz bestätigt. Seiner Meinung nach sey im menschlichen Geblüte die Anlage zur Infection vorhanden; denn alle, welche die Krankheit zu Cadix nicht gehabt, seyen mehr oder minder heftig davon ergriffen worden, indeß diejenigen, welche sie bereits überstanden, nicht in Gefahr seyen, sie von neuen zu bekommen. Schon sey in Cadix keiner von den in der Stadt gebliebenen mehr krank gewesen, als alle Ausgewanderte, wenn sie zurück gekommen, innerhalb drey bis fünf Tagen damit befallen worden.

Diesen beyden Räucherungsarten fügt Hr. Arejula noch zwey andere nach eigener Angabe oder Erfindung bey.

III. Räucherung mit schwefelsaurem Gas. Dies ist der gemeine Schwefeldampf. In irgend einen Scher-

ben werfe man glühende Kohlen und ein Stück Schwefel darauf, setze es ins Zimmer und verschließe dieses 24 Stunden, so werden alle Winkel und die kleinsten Ritzen der Wände, damit imprägnirt werden. Um das Zimmer unverzüglich wieder bewohnen zu können, dürfe man nur die Kleidungsstücke oder Sachen, welche der Kranke gebraucht, naß machen, und darin herum tragen lassen, so setze sich die überflüssige Schwefelsäure darein und zerstöre die darin vermuthlichen Ansteckungstoffe. Das Ammoniac verbinde sich mit diesem schwefelsauren Rauch eben so gut als mit dem salzsauren und salpetersauren, und höre ebenfalls in der Verbindung auf, ein Auflösungsmittel des Bluts zu seyn und die Fäulniß zu befördern. Und diese höchst einfache Räucherung, die auch der ungeschickteste bewerkstelligen könne, werde auch zureichend seyn, Meublen, Kleidung und alles was der Kranke im Gebrauch gehabt, dergestalt zu reinigen, daß sie ohne Bedenken wieder gebraucht werden können. Uebrigens sey der schwefelsaure Dampf so wenig als der salzsaure respirable.

IV. Räucherung mit dem Gas der übersauren Salzsäure, oder mit dem oxygenirt = salzsauren Gas. Dies entstehe, wenn man zu 4 Theilen Küchensalz einen Theil gepulverten Braunstein nimmt, beydes innigst vermischt; hiernächst zu 3 Theilen von diesem Gemische 2 Theile Schwefelsäure thut, und verfährt, wie Nr. I. angeführt. Dies übersaure salzsaure Gas, wovon der Hr. Verf. als von seiner eignen Erfindung redet, sey nicht nur eben so flüchtig und durchdringend, als die übrigen angeführten drey sauren Gasarten, sondern übertreffe sie

auch weit in der heilsamen Eigenschaft, das ansteckende Princip gänzlich zu zerstören. Es werde auch nicht so leicht von der Feuchtigkeit der Luft niedergeschlagen und verbinde sich nicht mit dem Kalk der Wände, wie der salzsaure Dampf; sey aber gleich diesem nicht respirable und greife auch, wie der salpetersaure, alle Metalle an.

Ich bemerke noch, daß diese vier mineralsauren Räucherungsarten auch in dem angeführten Buche die Luftreiniger von Hr. Herholdt angeführt sind, nur verweist dieser Autor die Räucherung mit Schwefel in abgetackelte Schiffe, Viehställe u. d. gl. doch könne man sie auch nöthigen Falls bey Bettkleider, Decken, Mäntel &c. anwenden. Nach meiner wenigen Einsicht sollte man sie aber vorzugsweise in allen zweifelhaften Fällen bey Wolle und Wollenzeuge anwenden; so hätte diese Räucherung auch in den Fällen, daß kein Ansteckungsgift in der Wolle befindlich ist, welches die häufigsten sind, doch allemal einigen Nutzen, die Wolle zu verbessern.

Ferner ist es mir auffallend gewesen, daß die genannten Autoren, und noch mehr andere, die ich nachgesehen habe, gar nichts von der Wirkung dieser Räucherung auf die in der Luft befindlichen Insecten, Fliegen, Mücken u. d. gl. erwähnen, welche doch sehr geschickt zu seyn scheinen, die ansteckenden Krankheiten von einem Körper auf den andern zu verbreiten, und im eigentlichen Verstande mit ihrem Rüßel einzupimpfen. Alles übrige gleich, möchte doch diejenige Räucherung den Vorzug sehr verdienen, welche diese Art Thierchen und ihre Brut verschleicht, tödtet und zerstört. Es möchte auch der Untersuchung wohl werth seyn, wie die sauren Gasarten auf

das Hygrometer wirken: Ob sie eine Trocknung der Luft und der geräucherten Zeuge hervorbringen, oder Feuchtigkeit erzeugen. Endlich ob auch eine oder andere dieser Räucherung durch ihre ätzende Schärfe vielleicht die Farben angreifen, und kostbare Zeuge ganz verderben könne. — Und hiemit will ich die Bemerkungen, wozu die beyden Schriften der Spanischen Aerzte, denen man, so viel ich urtheilen kann, gute Einsichten und Kenntniße ihrer Profession nicht absprechen kann, mir Anlaß gegeben, beschließen.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die Nachrichten über die Epidemie in Livorno im October, November und December 1804 wie selbige im Hamb. Correspondenten in derselben Zeit mitgetheilt sind, so geben auch diese keine entscheidende Gewißheit, ob die Epidemie daselbst entstanden oder eingebracht worden. In den ersten Nachrichten vom October und November wird es gar nicht einmal eingestanden, daß die dortige Epidemie das Gelbe Fieber sey, und man schreibt die Ursachen derselben einstimmig der Hitze des Sirocco im September zu. Wie sich nun aber so viele Symptome des Gelben Fiebers gefunden, so scheint es, daß man geglaubt habe, die Ursachen aufsuchen zu müssen, auf welche Weise dies nach Livorno gebracht worden. Denn daß das Gelbe Fieber von selbst, oder durch die Witterung veranlaßt, irgendwo entstehen könne, scheint man hier so wenig als in Cadix begreiflich finden, oder an sich kommen lassen zu wollen. Und diese Untersuchung hat denn, wie es scheinen möchte, den so genannten amtlichen Bericht, der unterm 24ten December von Livorno im Hamb. Corresp. von 16 Januar 1805 mitgetheilt wor-

den, veranlassen können; welcher, wenn man ihn in allen Stücken für vollkommen richtig annimmt kaum einigen Zweifel übrig läßt, daß das Gelbe Fieber mit einem Schiffe aus der Havanna über Cadix nach Livorno gekommen sey. Der Bericht lautet wie folgt. „Im Julius
 „war aus der Havanna ein Spanisches Schiff zu Cadix
 „eingelaufen, das unterwegs den größten Theil seiner
 „Mannschaft durch diese Seuche verloren hatte. Dort
 „versah man das Schiff unter der Hand mit frischen
 „Matrosen und ließ es darauf mit guten Gesundheits=
 „pässen ausgestattet nach Livorno abgehen. Am 18ten Aug.
 „kam es hier an, und durfte ohne weiteres ausladen. Die
 „ganze Ladung war für das Handelshaus D u p u y be=
 „stimmt. Nach einigen Tagen starb ein Mensch, der
 „im Magazin dieses Hauses Arbeiter war. Dr. Brig=
 „nole, den man zu dem Kranken gerufen hatte, erklärte
 „sogleich, daß sich bey ihm Symptome des Gelben Fie=
 „bers geäußert hätten. Zwen Männer, die das Spanische
 „Schiff calfatert hatten, starben auch. Alle diese drey
 „Menschen wohnten im Quartier St. Giovanni, und von
 „da aus verbreitete sich das Gelbe Fieber bald über die
 „ganze Stadt. Daß die Petrurische Regierung durch das
 „Urtheil der Aerzte verführt, welche die Epidemie nicht
 „kannten, oder nicht kennen wollten, und sie für ein
 „Maremmen = Fieber ausgaben, erst zu Anfang des
 „Novembers einen Truppen = Gordon gezogen, ist be=
 „kannt.“ — Es fehlte nun aber diesem Bericht erstlich
 die Unterschrift und Autorität. Ferner, das verdächtige
 Schiff war schon im Julius zu Cadix angekommen, folglich
 zu einer Zeit aus der Havanna abgesehelt, wo dort das

Gelbe Fieber wahrscheinlich noch nicht im Gange, also auch keine Leute unterwegs daran sterben konnten. Auch ist es wohl unwahrscheinlich, daß der Magistrat zu Cadix, dem die Wichtigkeit der Gesundheitspässe und das darauf beruhende Leben oder Tod so vieler Bürger in frischen Andenken war, selbige leichtsinniger Weise einem ungesunden Schiffe sollte ertheilt haben. Wenn ferner das Fieber zuerst im Stadtviertel St. Giovanni ausbrach, wo vielleicht mehrere Arbeitsleute wohnen, so ist nichts besonders darin, daß unter den erkrankten oder gestorbenen drey Personen befindlich waren, welche an dem Schiffe und Gütern aus Havanna gearbeitet; es würde dieser Umstand nur beweisend seyn, wenn gerade diese Personen und ihre Familien die ersten gewesen, welche in dem Quartiere St. Giovanni das Fieber bekommen. Endlich, an dem Schiffe so wohl, als im Magazin des Hrn. Dupuy, haben ohne Zweifel mehrere Menschen gearbeitet und verkehrt, die in andern Vierteln der Stadt wohnten; hätten diese nicht zu gleicher Zeit davon müssen angesteckt werden? ich sage nichts von der Wahrscheinlichkeit, daß das Fieber zuerst unter der Schiffs- Equipage hätte ausbrechen müssen, wenn es durch Ansteckung von diesem Schiffe aus, sich verbreitet; denn es scheint allerdings wohl möglich, daß das Schiffsvolk gesund bleibe, dennoch die Arbeiter im Speicher beym Auspacken der Güter angesteckt werden können. Aber das ist doch wenigstens nicht wahrscheinlich, daß zwey Calfateurs von einem Schiffe angesteckt werden sollten, wo die Schiffsmannschaft selbst gesund ist. Wäre aber diese Mannschaft wirklich mit dem Fieber befallen, so hätte das in einem officiellen Bericht unmöglich können

übergangen werden. — Alles erwogen, kommt es mir nicht unwahrscheinlich vor, daß zu Livorno im Viertel St. Giovanni die Epidemie aus eben dem Grunde zuerst ausbrach, als wir gesehen, daß dies zu Cadix im Viertel St. Maria geschehen ist, nämlich weil diese Viertel vermuthlich enge und unreinliche Gassen und Häuser haben und von dürftigen Leuten bewohnt werden.

Solchemnach hätten wir denn überhaupt noch keine Gründe der Wahrscheinlichkeit, daß das Gelbe Fieber aus America nach Europa gebracht worden oder werden könnte, so weit nämlich die angeführten Nachrichten unsre Muthmaßung mit einiger Sicherheit leiten, oder wir in so großer Entfernung darüber zu urtheilen wagen können. Die an Ort und Stelle sind, können freylich mehr Gewißheit haben oder sich verschaffen, als die hier gedachten Nachrichten gewähren. Auch können vielleicht bessere Nachrichten schon vorhanden* seyn, die mir unbekannt sind, da wegen Entfernung von großen Städten wenig periodische Schriften mir zu Gesichte kommen.

Ich weiß nicht, ob die Mannigfaltigkeit in den Symptomen dieses Fiebers, die so abweichend zu seyn scheinen, daß die Aerzte es kaum zu erkennen vermögen,

* Wahrscheinlich ist schon jetzt, wenn gegenwärtiges im Druck erscheint ein Quarantaine-Comité in Hamburg, bestehend aus Aerzten und Mitglieder der Gesellschaft zur Beförd. der Künste etc., welches sich mit Einziehung von Nachrichten u. s. w. über das Gelbe Fieber beschäftigt, mit mehreren und bessern datis zur Entscheidung dieser Sache versehen. Da es aber zu erwarten steht, daß der geschickte und rühmlichst thätige Secretär dieser Gesellschaft,

einen Grund zur Conjectur über die Entstehung gewähren könne. Es kommt mir nämlich sehr unwahrscheinlich vor, daß ein einziges giftiges Princip, das von einem Ort nach dem andern verschleppt worden, eine solche verschiedene Wirkung in den Zufällen der Krankheit äußern sollte. Dergleichen Gift sollte man denken, müßte bey jedem Menschen einerley Theile auf einerley Art angreifen; folglich müßte ein allgemeiner beständiger Character des Fiebers vorhanden seyn, und die Abweichung nur in der mehrern oder mindern Hestigkeit der Zufälle bestehen. Die große Anomalie in den Zufällen scheinen dahingegen sich mehr für eine Krankheit zu reimen, welche von dem Clima jedes Orts hervorgebracht wird. Das Clima wirkt ohne Zweifel nicht auf einzelne Theile des Körpers, sondern auf alle Theile von Innen und von Aussen zugleich; die schwächsten Theile eines jeden sind also die zuerst leidenden und diese können in einem Individuum diese, im andern jene, und daher die Zufälle sehr verschieden seyn. Jedoch ist dies eine Sache, worüber es nur den Aerzten zu urtheilen geziemet. — Ich habe bey meinem, freylich nur flüchtigen, Durchlesen der angeführten Schriften von den Spanischen Aerzten nicht bemerkt, daß man eine Section

Hr. Dr. und Domherr M e n e r, gelegentlich die Resultate von der löblichen Beschäftigung des gedachten Comité dem Publicum mittheilen werde, so habe mich billig enthalten, demselben durch etwanige Anfragen unzeitige Bemühungen zuzumuthen; lieber habe ich jenem einsichtsvollen Comité es überlassen wollen, die Zweifel und etwanigen Irrthümer in meinen Schlüssen künftig zu berichtigen, wenn es solches zur bessern Belehrung des Publicums der Mühe werth achten sollte.

der Leichen vorgenommen hätte; und dies scheint zu ver-
rathen, daß man die Ansteckung doch sehr müße gefürchtet
und nur deshalb dies Hülfsmittel zur nähern Kenntniß der
Epidemie unterlassen haben. Es wäre doch möglich, daß
vorzüglich Lunge und Leber bey den Erkrankten verdorben,
und vielleicht von lebendigen Würmern bewohnt und ange-
griffen wären; wie wohl solches der Umstand, daß gesunde
Personen so plötzlich davon befallen werden, nicht sehr
wahrscheinlich macht. Grade dieser Umstand, daß Fremde,
von gesunden Orten kommende Personen, oft innerhalb
ein paar Tagen nach ihrer Ankunft von diesem Fieber ergrif-
fen werden, führt auch vielleicht am meisten auf die Ver-
muthung, daß ein ansteckendes giftiges Princip dabey zum
Grunde liegen könne. Indesß kann dieser Umstand doch
keinen Beweis abgeben, denn da wir wissen, daß z. B.
manche Würmer, insonderheit die kleinen, die man nur
durchs Microscop entdeckt, sich unglaublich schnell ent-
wickeln und vermehren, so könnte es immer noch eine bloße
Würmerkrankheit folglich auch in diesem Falle lediglich der
Luft oder dem Clima zuzuschreiben seyn.

Aber möchte man vielleicht einwerfen, der Lauf der
Gestirne und die Situation der Dörter bleiben ein Jahr
wie das andere; auch die Lebensweise und Sitten der
Völker verändern in kurzen Zeiträumen sich wenig, wie ist
es denn möglich oder wahrscheinlich, daß einige wenige
Grade Wärme minder oder mehr dergleichen Pest, wie
das Gelbe Fieber, an einem bisher gesunden Orte produ-
ciren sollte!

Wie mehr oder mindere Wärme verschiedene Wirkung äussert, darüber berufe ich mich zuvörderst auf das Zeugniß der Chemiker, oder auf alle, welche mit dem Destilliren bekannt sind; diese wissen, daß eben derselbe Körper in einer Blase oder Kolben bey verschiedenen Graden der Hitze verschiedene Dämpfe giebt, weil nämlich die Körper meistens aus verschiedenartigen Stoffen bestehen, wovon einige mehr, andere weniger flüchtig sind, so werden jene natürlich durch mindere, diese durch größere Wärme entwickelt. Als Beyspiel kann die oben No. II. angeführte Räucherung mit Bitrioldhl und Salpeter dienen. Bey mäßiger Wärme ist der Dampf weiß und angenehm zu athmen, und giebt, wenn man ihn in einer Vorlage auffängt, abkühlt und sammlet, gemeine Salpetersäure oder Scheidewasser. Bey stärkerer Wärme von 170 Gr. Fahrh. und darüber, werden diese Dämpfe roth äzend und erstickend, und geben gesamlet roth rauchende Salpetersäure (*spiritus nitri fumans*.) Ueberdies kann das eine oder andere auch von Unreinigkeit der Schwefelsäure oder des Salpeters, oder Beimischung von Metallen herrühren, weshalb diese Art Räucherung, wie es D. Arejula bemerkt, von Sachkundigen bewerkstelliget werden muß. Ferner die Ausbrütung der Eyer von verschiedenen Vögeln und Insekten wird durch wenige Grade der Wärme minder oder mehr oft unterbrochen, oder bewerkstelliget. Ein einziger heißer Tag erfüllt oft die Luft mit unzählbaren Heeren von Mücken, bestügelten Ameisen, Libellen, und Heuschrecken, welche die Hitze aus ihren Eynern, Häuten, Gehäusen und Schlupflöchern hervortreibt. Das Gewächsbreich giebt uns den auffallendsten Beweis von dem kräftigen Einfluß der

Wärme; die Entwicklung des Laubes, der Blüthen, der Früchte, ihre Reife und Hinwelken, sind so sehr verschiedene Erscheinungen, die alle durch mehr oder mindere Wärmegrade bewirkt werden. Am bewundernswürdigsten von allen ist es vielleicht, daß ein so geringer Unterschied der Wärme von zwey Grade hinreicht, flüssige Körper in feste und umgekehrt zu verwandeln. Bey 33 Gr. ist Wasser flüssig; bey 31 ist es Eis. Wir können also wo nicht mit Gewißheit schließen, doch wenigstens mit der größten Wahrscheinlichkeit vermuthen, daß eine Hitze von 60 bis 90 Gr. ganz andere Ausdünstungen aus dem Meerwasser, aus den trockenen Boden und Gewächsen, und insonderheit aus den mannigfaltigen Unreinigkeiten (*sordes et feces*) womit die Strassen, Gassen und Canäle der Städte oft gefüllt sind, hervortreibt, als die natürliche Wärme der Erde und des Meers von 48 bis 50 Gr., welches auch die mittlere Temperatur der Atmosphäre im Durchschnitt des ganzen Jahrs ist. Diese von außerordentlicher Wärme hervorgebrachten, ungewöhnlichen Dünste können dann wahrscheinlich sich anhäufen und schädlich werden, wenn eine gänzliche Windstille vorhanden ist, oder auch, wenn an einem Orte ein solcher Wind weht, der diese Art Dünste anstatt wegzunehmen, sie vielmehr dem Orte zuführt, wie etwa der Sirocco in Italien, und Solano in Spanien, welche beyde in der heißen Jahreszeit nach den Beschreibungen heiße Stickluft zu führen scheinen, von deren Wirkungen uns die Kohlendämpfe einen Begriff geben können, die plötzlich und ohne daß man es merkt, unsern Körper ganz entkräften und betäuben, stumm, blaß und

schwindlich machen, und unwillkührliche Eröffnung von oben oder unten verursachen.

Wenn ferner die Hitze, und Windstille, mit anhaltender Dürre und Trockenheit begleitet ist, so wird die Wahrscheinlichkeit, daß ungewöhnliche schädliche Dünste entstehen, noch viel größer; denn es ist gewiß, daß die Evaporation sich dann tiefer unter die Erdoberfläche erstreckt; auch aus den Gewächsen, stehendem Wasser, und vorzüglich aus dem Meere, welches wegen Mangel an Regen an der Oberfläche sehr salzig werden muß, steigen dann wahrscheinlich weniger flüchtige aber mehr schädliche Dämpfe empor.

Sind nun endlich dergleichen Unregelmäßigkeiten noch mit Erderschütterungen begleitet, wie wir es von Malaga gelesen haben, so können wir uns vollends nicht darüber wundern, daß gleichsam eine pestis subterranea hervorbricht, indem das unterirdische Gas auf der Oberfläche sich anhäufet, wenn keine lebhaftere Winde es zerstreuen.

Die Winde sind in der That die besten Luftreiniger; und sie sind in unsern Gegenden so geschäftig, daß wir kaum 5 bis 6 Tage im ganzen Jahre gänzliche Windstille und nach jeder übermittelten Wärme, oder alle 3 bis 4 Wochen Sturmwinde haben, die einige Tage anhalten und das Gleichgewicht der Temperatur fast jeden Monat herstellen. Und hievon macht unter allen in obiger

Tafel angeführten Monaten nur der einzige Julius 1794 eine Ausnahme, von durchgehends übermäßiger Hitze.

Es muß aber der Wind auch sehr lebhaft seyn, wenn er enge und lange Straßen der Städte, zumal wenn sie gekrümmt sind, gehörig lüften und erfrischen, d. i. alle Luft darin erneuern soll; das wird man daraus leicht begreifen, was § 13 von der erforderlichen Beschaffenheit der Windröhren am Ventilator ist bemerkt worden.

Die Wirkung der Winde geht auch verloren, wo die Unreinlichkeit überhand nimmt und alle Häuser und Straßen nichts als schädliche Dünste unablässig hervorbringen. Denn aller Stadtauswurf besteht, (die einzige Asche ausgenommen) ganz aus organischen Materien, welche die Fäulniß in schädliche Luftarten fast gänzlich bis auf sehr kleine Ueberreste auflös't, ungefähr eben so, wie das Feuer dergleichen Materien in Rauch und Gas verwandelt, weshalb einige Naturforscher auch die Fäulniß und das Verbrennen organischer Körper fast in eine Classe der natürlichen Verwandlungen setzen (s. M. Hube, Naturlehre in Briefen 2 B. 45 Br.). Stellt man sich nun vor, daß im ganzen Bezirk einer unreinen Stadt nichts wie dergleichen schädliche Luft entwickelt wird, welche alle gesunde Luft verdirbt und verdrängt, so kann es nicht befremden, daß die Menschen darin, wie Fische in faulem Wasser, allmählig kühm und schwach werden, und endlich haufenweise hinsterven.

Endlich ist auch noch in Ansehung der Winde selbst

ein Unterschied; die südlichen Winde führen gewöhnlich warme und feuchte Luft, welche nach Hrn. Rose angeführter Bemerkung, die Verbreitung des Fiebers begünstiget, und wovon es wenigstens ausgemachte Erfahrung ist, daß sie die Fäulniß aller organischen Materien befördert; so wie die nördlichen Winde, welche gewöhnlich kühle und trockne Luft führen, die Fäulniß hindern und aufhalten. Dieser verschiedene Einfluß der Winde auf die Gesundheit ist auch der Beobachtung der Alten nicht entgangen. Plinius (Hist. nat. l. II. cap. XLVIII) sagt, daß der nördliche Wind (Aquilo) der gesundeste, der südliche aber, zumal wenn er trocken, der schädlichste sey: *noxius Auster et magis siccus*. Und Aristoteles (de part. anim. meteor etc. Sec. I. probl. 23.) cur Austri sicci et nullo modo humidi, febres creare solent? Beyde, Arist. und Pl. bemerken auch, daß wir bey nördlichem Winde gewöhnlich bessern Appetit zu haben pflegen. Es scheint mir indeß, daß diese Autoren den Südwind nur dann trocken nennen, wenn er nicht mit Regen begleitet ist; denn Aristoteles setzt hinzu: „wenn aber der Südwind mit Regen begleitet ist, so erfrischet uns das Wasser.“ Es überzeugen uns aber das Hygrometer und der Thau, von der Feuchtigkeit der südlichen Winde auch dann, wenn es nicht regnet; doch fällt der Thau mehrentheils nur bey stillem Wetter, oder wenn der Wind nicht lebhaft genug ist, diese Feuchtigkeit fortzuführen. Wir können noch bemerken, was, wenn ich nicht irre, von Ingenhouß zuerst entdeckt ist, daß dem Thierreich und Gewächreich entgegengesetzte Luftarten heilsam sind, welches auch bey den nördlichen und süd-

lichen Winden zutrifft, welche letztere den Vegetabilien sehr dienlich sind, die bey nördlichen Winden selten gedeihen; und können hieraus den Schluß machen, daß alles übrige gleich, oder ohne Rücksicht auf die Verschiedenheit der Winde, diejenige Jahreszeit, wo die Vegetation am besten von statten geht, die gesündeste seyn werde, weil die Pflanzen sehr viele dem Menschen schädliche Luft wegnehmen; und daß dagegen der Herbst, wenn die Vegetabilien zur Reife und Vollendung gelangt sind, und nicht nur keine schädliche Gasarten aus der Atmosphäre mehr einsaugen, sondern durch ihren Abfall und Fäulung dieselben noch vermehren, natürlicher Weise die ungesündeste Jahreszeit seyn müßte, zumal in solchen Gegenden, wo heiße und feuchte Winde bis ins Spätjahr anhalten, bis endlich die nächtliche Kälte sie vertreibt. Welches alles denn freylich dazu beiträgt, daß man die gewöhnlichen Herbstkrankheiten, wie Ruhr, Gallenfieber und Gelbe Fieber, dem Klima bezumessen geneigt seyn muß.

Es ist zu vermuthen, daß alte Personen dergleichen ansteckenden Krankheiten, die von der Witterung herrühren, am wenigsten ausgesetzt sind, wegen Gewohnheit und Abhärtung des Körpers, wegen Mäßigkeit in den Leidenschaften, wegen mehrerer Erfahrungskenntnisse dessen, was ihnen dienlich oder schädlich ist; insonderheit vielleicht, weil bey ihrem Körper die Verhältniß der festen Theile zu den flüssigen und wandelbaren größer ist, und daher keinen so großen Einfluß von äußerlichen Dingen gestattet, als die plethorischen Körper im Wachsthum oder in den

besten Jahren begriffen. Es trifft dies auch, wenn ich nicht irre, beim Gelben Fieber ein, daß es die Alten nicht so leicht ergreift. Auch versichert Plinius: Senes minime sentire pestilentiam (H. N. lib. VII. cap. LI). Und wenn man darauf achtet, was er unmittelbar hinzusetzt, daß die Pestilenz der Richtung des Sonnenlaufs folge, nicht im Winter und nicht über drey Monate fortschreite; so sieht man deutlich, daß er von einer mit der Witterung in Verbindung stehenden Pestilenz, dergleichen das Gelbe Fieber ist, redet; und daß seine Worte keineswegs auf diejenige Seuche zutreffen, welche wir heutiges Tages eigentlich die Pest oder Pestilenz nennen, und welche nach jeder Richtung, zu jeder Jahreszeit, in jedes Klima kann verschleppt und ausgebreitet werden.

Wir müssen übrigens der Zeit und besser unterrichteten Personen es überlassen, mit mehrerer Gewißheit über die Entstehung und Fortpflanzung des Gelben Fiebers zu entscheiden. So viel haben wir gesehen, daß bis jetzt noch keine Wahrscheinlichkeit, viel weniger eine Gewißheit vorhanden ist, die uns befürchten ließe, daß es mit Schiffen, Gütern und Personen, in ein gesundes Klima könnte verpflanzt werden; auch daß, wofern es wirklich pestartig und verschleppbar wäre, doch wenigstens dazu eine sehr beträchtliche Wärme erforderlich sey. Woraus denn folgt, daß in den Winter- und Frühlings-Monaten, vom November bis Ausgangs May, in unsern nördlichen Gegenden keine Gefahr wegen des Gelben Fiebers zu besorgen, folglich alle Schiffe, deren Mannschaft gesund

befunden wird, in diesem Zeitraum ohne Gefahr wohl zugelassen werden könnten, ohne daß es nöthig wäre, sie irgend einer Quarantaine und Lüftung der Güter * zu unterwerfen; daß aber für die übrigen Monate, vom Junius bis Ausgangs October, die große Wichtigkeit dieser Angelegenheit, woben nichts hazardirt werden darf, es noch zur Zeit rathsam mache, die Schiffe und Güter von den Dertern, wo innerhalb eines Jahrs das Gelbe Fieber geherrscht, durch Quarantaine und Lüftung von allem Verdacht zu befreien, so lange bis man über die Propagation dieses Fiebers eine größere Evidenz, als wir aus den angeführten Nachrichten entwickeln können, wird erlangt haben.

* Dies ist nämlich von den gewöhnlichen Handels- Artickeln zu verstehen, alte Kleider, alte Betten und Lumpen, womit kein honnetter Kaufmann sich abgiebt, gehören nicht hieher; und sollte deren Einbringung aus fremden Ländern vielleicht zu keiner Zeit verstattet werden, da so wohl manche Seuchen damit verschleppt werden können, als es überhaupt für jedes Volk schimpflich und eigner Industrie nachtheilig ist, sich in den Abfall und Lumpen einer andern Nation zu kleiden.

Seitdem vorstehende Erörterung über die Propagation des Gelben Fiebers geschlossen war, ist bereits eine Abhandlung über das Gelbe Fieber u. von Hrn. Dr. und Königl. Preuß. Medicinal-Rath Langermann erschienen, wovon die in den Hamburg. Zeitungen bekannt gemachte Ankündigung mich erwarten ließ, daß sie alle wesentliche Argumente enthalten und ein zureichendes Licht über diese Sache verbreiten möchte; welchen falls ich denn entschlossen war, meine Untersuchung als etwas überflüssiges ganz weg zu lassen. Bey dem Durchlesen jener Abhandlung habe ich indeß doch nur ein Paar kleine Beispiele vom zufälligen Zusammentreffen unsrer Ideen gefunden; dahingegen aber auch bemerkt, daß der Hr. Dr. Langermann eine mehr umfassende Absicht und höhern Zweck bey seiner Abhandlung vor Augen gehabt, als die einfache Untersuchung der Frage: ob das Gelbe Fieber nach den verschiedenen Orten verschleppt worden, oder aus Local-Ursachen jedesmal entstanden sey? Da nun auch überdies der genannte Hr. Autor diese Angelegenheit im oratorischen Stil, wie es mir geschienen, behandelt; ich meine nicht etwa bloß die Kürze und Lebhaftigkeit im Vortrage, sondern vorzüglich daß er in der Argumentation sich befließen hat, die Leser von der Richtigkeit seiner Meinung zu überzeugen; meine Absicht aber gewesen ist, die Sache unpartheyisch zu untersuchen, folglich Gründe und Gegengründe zu prüfen, so weit nämlich solches ohne Arzneykunde mir möglich war: so habe dafür gehalten, daß mein Aufsatz vielleicht als unerheblich, aber doch nicht als etwas wiederholtes und deshalb ganz überflüssiges, könne angesehen werden.

Uebrigens führe ich aus Hrn. Dr. Langermann
Schrift hier nichts an, weil jeder, den die Sache inter-
essirt, sie selbst leicht durchlesen kann; auch kann ich sie
nicht beurtheilen, sondern nur wünschen, daß sie wie es
billig ist, von geschickten Aerzten geprüft und beurtheilt
werde.

...the ...
...the ...
...the ...
...the ...
...the ...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

Fig. 2

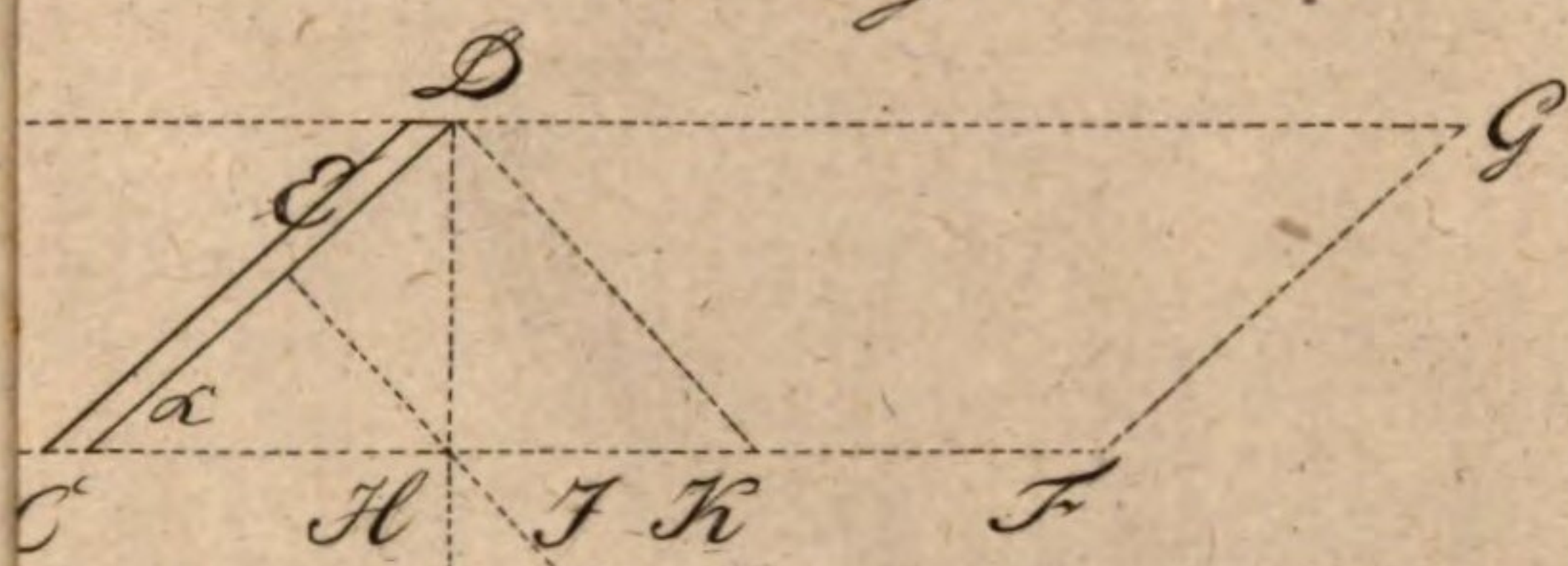


Fig. 3

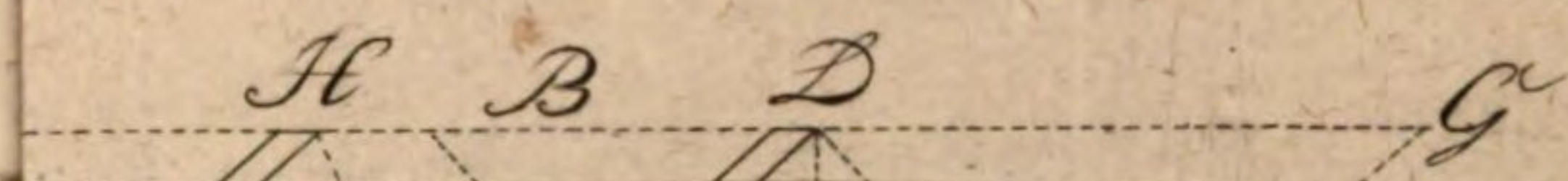


Fig. 8.

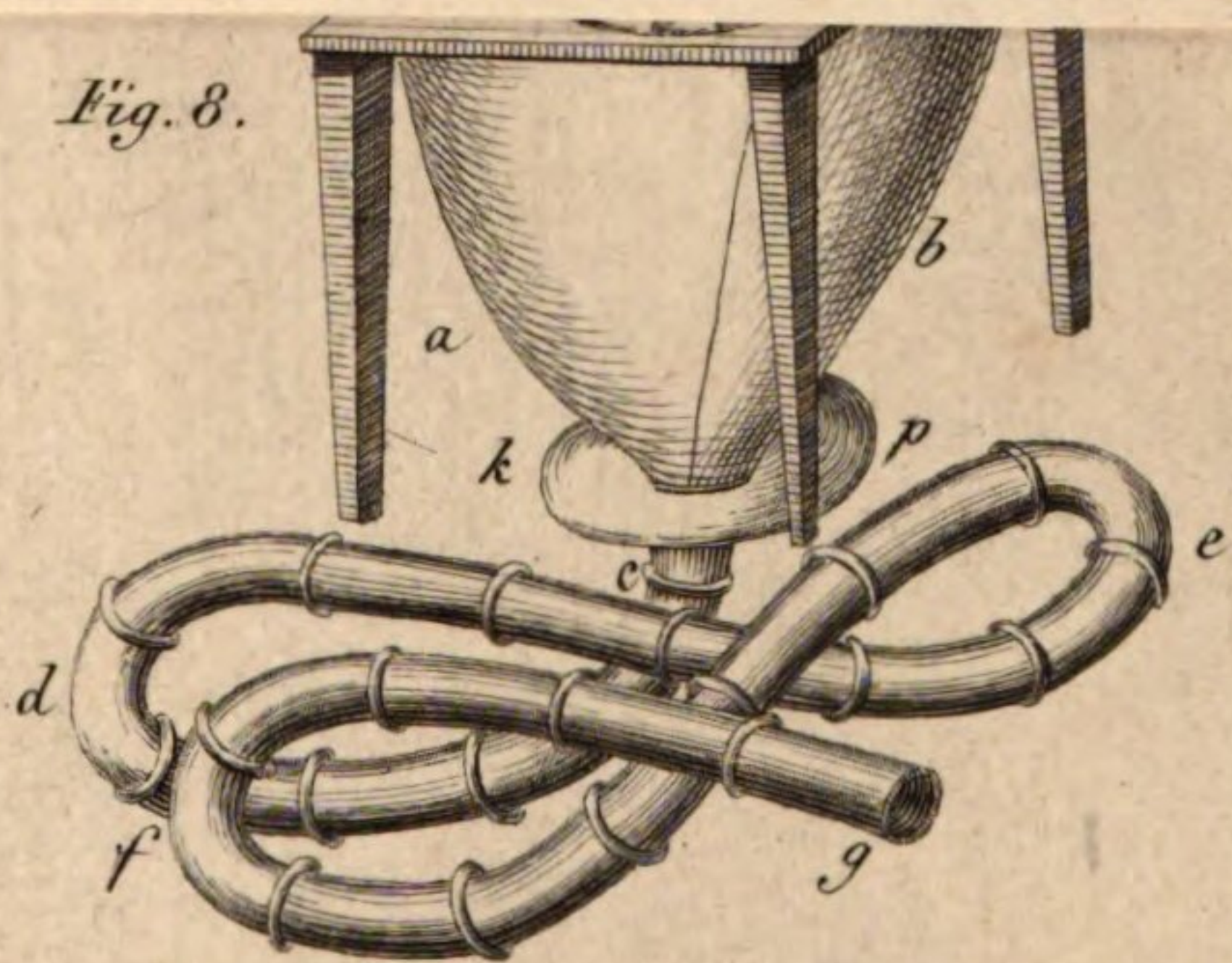


Fig. 9.

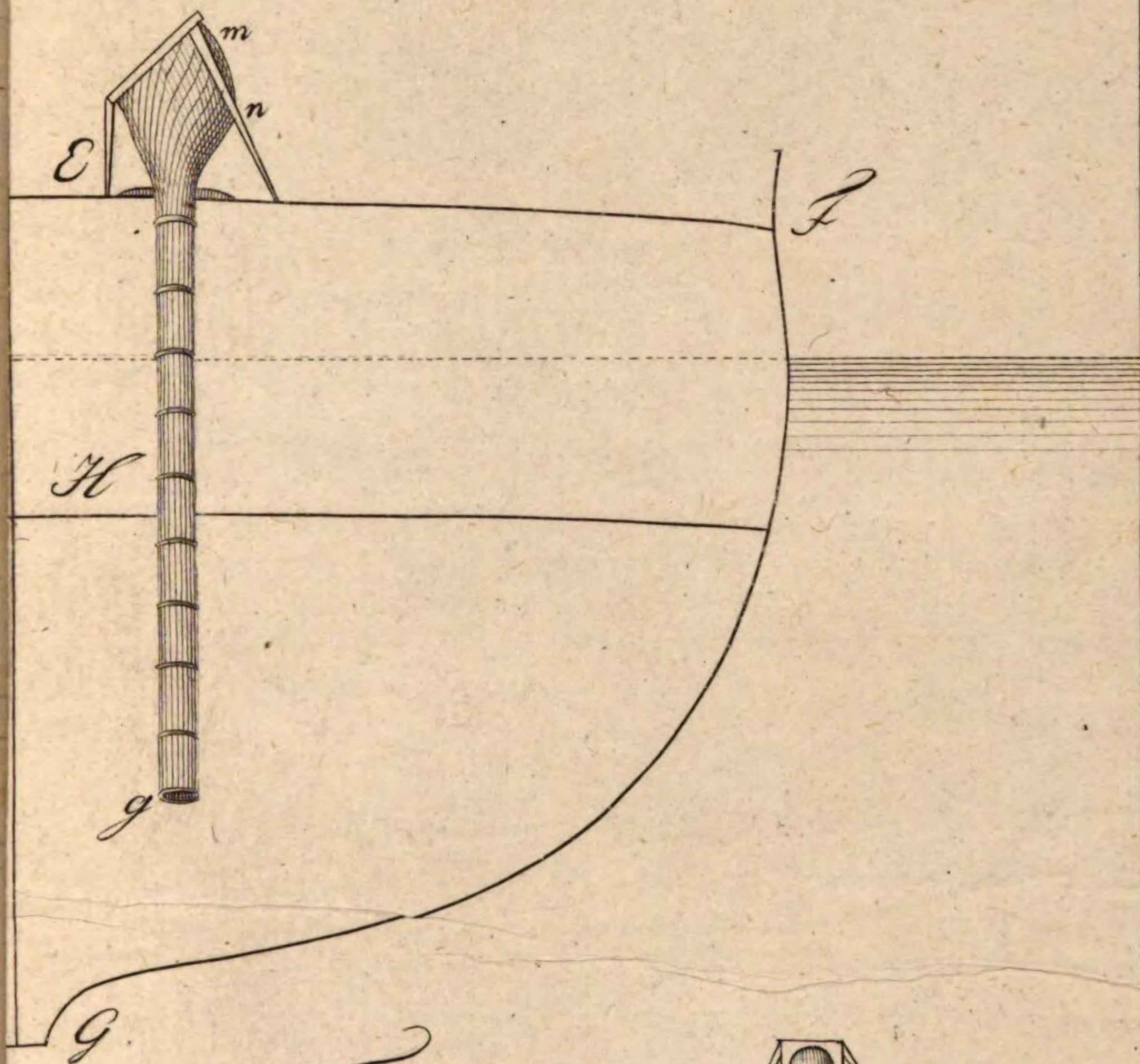
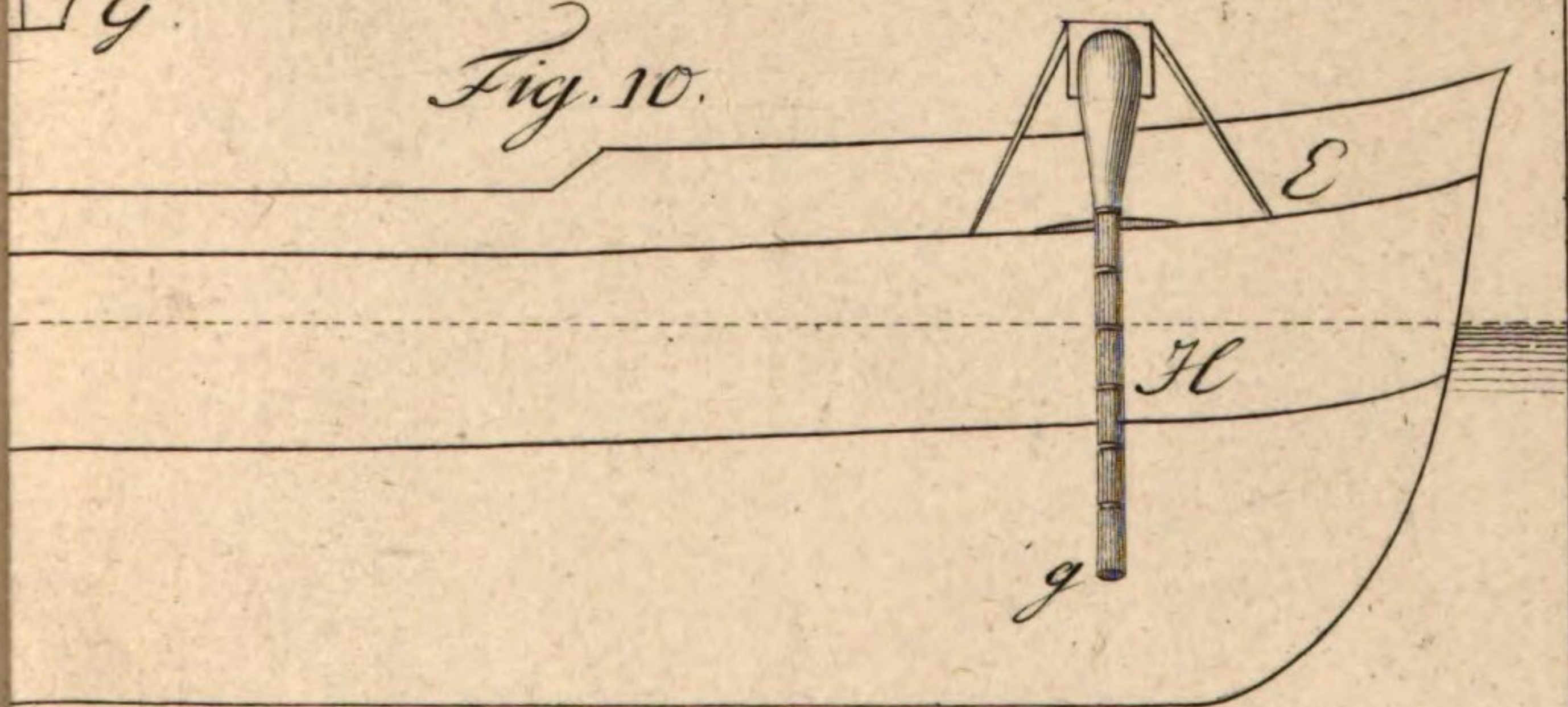


Fig. 10.



Woltman, Reinhard,

Theory of a ventilator for airing vessels, vaults, mines, coal-pits, etc

Hamburg 1805

Phys.g. 529

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10132200-9